Med. 1696. c.

Chemia gen. 3

R

Adet.

Grundzüge der Chemie

auf Befehl
der französischen Regierung
entworfen

von
P. August Adet,
Prefekt des Nevers-Departements.

Bayerische Staatsbibliothek München

Aus dem Französischen übersetzt, mit einer Vorrede und mit Zusätzen begleitet

von
Dr. Huber,
Prof. in Basel.

Basel und Arau
in der Samuel Flickschen Buchhandlung
1805.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Ueber

den höchsten Zweck der Chemie

als

Vorrede

von Huber.

Nirgends stellen sich uns die Fortschritte des menschlichen Geistes so auffallend und in einer solchen erstaunenswürdigen Fülle dar, als in der Geschichte der Naturwissenschaften. Betrachten wir das rohe Feld der Chemie, das vor *Priestley* kaum übersäet erscheint, betrachten wir den Zeitraum von der Entdeckung der dephlogistisirten Luft bis zu *Lavoisier's* Analyse des Wassers und vergleichen wir damit den Standpunkt unsrer Wissenschaft im gegenwärtigen Augenblick, wie sie sich

emporgeschwungen, zu einem systematischen Ganzen gebildet, wie sie alles in sich aufgefaſst hat. Blicken wir nun aber auch von diesem Standpunkte in die Zukunft, durchgehen wir alle Verhältnisse unsrer Körper, umfassen wir, was wir gesammelt haben, und wir werden leicht erkennen: es sey nur ein unendlich kleiner Theil zurückgelegt, es stehen noch die wichtigern Entdeckungen bevor, und manche Revolution müsse noch über das weite Feld ergehen, bis wir zu einer höhern Gewiſsheit gelangt seyen. Unsere Kenntnisse reichen aber dessen ungeachtet schon hin eine vollkommene Harmonie aller Theile der physischen Welt, nicht blos in der Einbildungskraft zu schaffen, sondern als wirklich vollendet zu wissen. Diese Harmonie, die vom Granit bis auf das Edelste, was von ihm getragen wird, in allen Nüançen ihren Charakter ausdrückt, erhebt sich über alle grössern Körper und umfaſst die Welt zu einer Harmonie, wovon alle Töne ausgehn, wohin alle Töne stimmen.

In dieser Welt ist aber alles eitel. Was auf diese Welt sich bezieht ist vergänglich. Die Natur verschlingt alles, um ihre beständige Harmonie zu

erhalten; und während sie verschlingt, schafft sie das harmonische Neue, das mit seiner neuen Entstehung, den ersten Schritt zu einem andern neuen Anfang gründet. Nicht so die intellektuelle Welt.

Auch sie bewegt sich zwar nach ewigen Gesetzen; auch sie dreht sich um ihre Axe und folgt blindlings einer eisernen Ordnung. Wer kennt aber ihre Kräfte, wer kennt ihr Licht, wer ihren Umkreis, wer weiſs wohin es geht und woher es kömmt? Nirgends ist ihr Mittelpunkt; jedes Wesen, das sie *erfüllt ist* ihr Laut und ihre Stütze. Ewige, unveränderliche Einheit ist durch ihr Ganzes verbreitet, und in dieser Einheit ist Alles zu einem Zweck begriffen. Das Einzelne dieser Einheit individualisiert sich auf eine unerforschliche Weise und dieses Individuum, ein Glied aus der physischen Welt mit einem Glied aus der intellektuellen Welt vereint, erscheint als ein Produkt zweyer Welten, die sich berühren, trennen, wiedrum berühren, und so ins Unendliche zusammen wirken, bis vielleicht einst der Punkt näher rückt, wo sie beyde in sich zurückkehren, die Eine ihrem Nichts, die Andre ihrer Vollendung entgegenreift.

Wir können hier nicht über die Bestimmung des intellektuellen Menschen sprechen. Wir überlassen es dem Philosophen den Punkt festzusetzen, von welchem der Mensch, seinen Zweck zu erfüllen, auszugehen hat. Allein wir dürfen das *Feld* unserer Wissenschaft so weit hinaus bahnen, als unsere Augen in die Ferne zu sehen vermögen. Wir dürfen untersuchen, was wir von der Chemie zu erwarten, wir dürfen zeigen, wie tief wir an ihrer Hand zu dringen haben.

Die Chemie sollte überhaupt in zwey Abschnitte getheilt, in die Chemie für den Menschen und in die Chemie für den Reichthum abgesondert werden. Diese würde dem gewöhnlichen, jene dem wissenschaftlichen Menschen genügen. Dieser würde der Punkt seyn, worunter jener ruht. So müfsten sie denn auch ihrem Zweck nach wohl unterschieden werden: weil der Chemikant sein Wissen nach dem Magen, der Chemiker nach Vervollkommnung und nach höherer Wahrheit strömen läfst. Der Chemikant sieht Fülle in einem neu erfundenen Pflaster, der Chemiker in einem neu entdeckten Element. Ihre Füllen müssen aber nothwendig in umgekehrtem Verhältnis

stehen; denn mit der Aufklärung verschwindet das Geheimnifs und damit der Schein. Diesem Schein nach hat die Gesellschaft dem Chemikanten mehr zu verdanken als dem Chemiker; obschon sie einst durch dessen Hand alles erfahren wird, was ihr durch die Chemie Erspriesliches zufliessen kann.

Der Chemiker wird die materielle Welt auf einige Elemente zurückbringen, das All in einige Urstoffe auflösen. Er wird aus diesen Grundstoffen das Ganze und seine Theile mischen, die bereits vorhandenen Körper nachbilden und neue zusammensetzen. Ihm kömmt also auch zu den letzten materiellen Grund aller Einrichtungen aufzufinden. Ihm ist es überlassen alles Geheimnisvolle der Natur in einem schlichten Gewande vorzutragen. Ihm steht es zu die Möglichkeit darzuthun, dafs jeder Himmelskörper, dafs die Erde, ohne fremde Beyhülfe, durch eine aus sich selbst hervorgehende Revolution zerstört und aufs neue geschaffen werden könne. Er hat aber noch weiter vorzurücken; er hat die Revolution selbst zu bestimmen, ihre Folgen zu beschreiben; er hat die Dauer aller, auf die menschliche Gesellschaft bezughabender, Thaten (chemisch)

zu berechnen. Er setzt dem Ruhm sein Ziel; er mifst die Länge des Weges zur Unsterblichkeit. Mit seinem Szepter gebietet er das Verschwinden aller Nationen, aller grossen Männer, nicht blos ihrer Thaten, selbst ihrer Namen. Die Weltgeschichte und die Geologie leisten den unwiderruflichen Beweis seiner Grösse.

In der Weltgeschiche eilen die Nationen wie Schatten vorüber. In der Chemie verschwinden sie alle plötzlich in einem Prozefs. Ein solcher Prozefs bestimmt die Perioden jener Geschichte und verschlingt in kurzem, was Milliarden von Menschen Jahrtausende hindurch gewirkt haben. Durch ihn gehn Griechen und Römer, Alexander und Cäsar, Pythagoras und Newton, Plato und Kant, Homer und Klopstock zu Grabe; durch ihn ist für sie keine Nachwelt weiter vorhanden; ihre Namen und ihre Thaten finden keine Gesellschaft mehr auf dieser Erde. Sie selbst aber, wo sind sie?

Schon eine Periode haben wir abgethan. Die Geschichte und Geologie deuten unwiedersprechlich auf ihre Trümmer. Die Catastrophe war aber unvollkommen; sie breitete sich nicht über den ganzen

Erdboden aus und nicht alles gieng damit zu Grunde. Aber eben dadurch beweist sie unsere Behauptungen nur um desto sicherer. Denn wer waren jene Nationen, die das gesellschaftliche Band knüpften, Eigenthum einführten, Städte erbauten, Maafs und Gewicht schufen, die am ersten Handel und Ackerbau trieben, und den öffentlichen Gottesdienst anordneten?

Wer war jenes Urvolk, das schon Geometrie und Astronomie kannte, das einen vollständigen Kalender eingeführt, den Himmel eingetheilt hatte, die Metalle bearbeitete und Schiffe zimmerte?

Wer war der Erfinder des Feuers, des Schwerdtes, des Pfluges, der Oefen, des Kittes?

Als Trümmer sind diese Erfindungen und Einrichtungen, aus der Vorwelt in die gegenwärtige Welt übergegangen. Nach einer vollständigen Erdrevolution würden aber auch diese Trümmer vergebens aufgesucht werden. Der Geologie allein würde zukommen die Wirkungen der Chemie zu entziffern, die Veränderungen zu beschreiben.

In wie fern die Chemie den einen höhern Zweck, das All in seine Urstoffe aufzulösen, die Körper

aus Elementen nachzubilden, bis jetzt erreicht hat, wollen wir flüchtig prüfen. Die Zerlegung der Körper in ihre Urstoffe liefert uns eine Anzahl Elemente, die noch zu groſs und dennoch nicht ausgedehnt genug ist. Die Menge der einfachen Metalle kömmt ungefähr der Menge der übrigen einfachen Stoffe gleich. Sie finden sich aber im Verhältniſs mit den übrigen Körpern in einer Seltenheit, welche allein schon die Vermuthung, sie nicht für Elemente zu halten, rechtfertigen würde. Dazu kömmt noch, daſs wir von diesen Stoffen nur wenige in der vegetabilischen und thierischen Mischung antreffen; daſs wir sie zu zerlegen durchaus nicht fähig sind, und uns also noch lange nicht von ihrem Zweck Rechenschaft geben können. Sie sind im Allgemeinen die schwersten Körper; folgen sich aber in dieser Hinsicht von der Schwererde bis zur Platina und bewahren ihren physischen Metallcharakter bey dieser Stufenfolge in allen Theilen. Warum sollten sich nun aber diese Metalle nicht in mehrere Stoffe auflösen lassen, und warum sollten gerade sie die gröſste Zahl der einfachen Elemente ausmachen, da sie doch der Masse

nach mit den übrigen Elementen in einem höchst ungleichen Verhältnifs stehen. Die Erden und Kalien, die wir bis jetzt in zehn Urstoffe aufgelöst haben, bilden einen ungeheuren Colofs, während die ein und zwanzig Metalle nur als eine ohnmächtige Säule dagegen erscheinen. Es mufs uns möglich werden die Metalle zu entmischen; allein die bisher eingeschlagenen Wege können nicht dahin führen. Es scheint zwar, man sollte durch eine stets erneuerte Vermehrung endlich auf den Grund gelangen können; und noch neulich hat *Tennant*, durch die Auffindung des *Iridium* und *Osmium* in der Platina einen Beytrag dazu geliefert. Gerade diese Beyträge beweisen aber, dafs wir noch immer auf mehrere Beyträge zu hoffen und hingegen für eine wirkliche Zersetzung eines Metalls einen neuen *Lavoisier* zu erwarten haben. Es ist aber diese Erwartung eine unausbleibliche *Scilla* und *Charybdis* für die Goldmacher; weil nach aller Wahrscheinlichkeit z. B. der Metallstoff im Zinn in einer solchen geringen Menge vorhanden und mit fremden Körpern gebunden ist, dafs sein zu Tage fördern zu Silber noch mit grössern Unkosten verknüpft seyn würde, als

das Graben und Abtreiben dieses letztern Metalls. Eine ehrenvolle Laufbahn ist also nur für den grossen Kopf auf diesem Wege offen, und kann auch nicht mit Erfolg von Männern betreten werden, die ewig Spinnweben abkehren, während sie keine Spinne zu zerquetschen vermögen. Am wenigsten ist von gewissen Naturbezwingern zu erwarten, die ihre Wissenschaft vorwärts bringen, wie ein Kind, das sich mit geschlossenen Augen in einem unbespannten Wagen Meilen weit fahren sieht.

Bey der Entmischung der Körper sind noch zwey wichtige Gegenstände, worüber uns bis diesen Augenblick Niemand aufgeklärt hat. Der eine von diesen Gegenständen betrift das Stickgas der Atmosphäre, das in den festen Körpern vorhanden seyn mufs; weil wir uns sonst durchaus nicht erklären können, wie der Stickstoff in die Pflanzen und Thiere, wie er in die Atmosphäre gelangt ist. Er mufs nothwendig mit Körpern verbunden seyn, die wir noch als Elemente kennen und sein Daseyn in der anorgischen festen Masse wird um so gewisser, da er bekanntlich schon in einigen wenigen Körpern

gefunden wird. Die Klasse der gestickstoften Körper ist aber überhaupt noch lange nicht so ausgedehnt und auf den Grad von Vollständigkeit gebracht, auf dem wir die Klasse der sauerstoffhaltigen Verbindungen erblicken.

Der zweyte Gegenstand ist der Ursprung des Wasserstoffs, durch dessen Verbindung sich der Sauerstoff nicht mit der Atmosphäre mischt. Er wird zwar bis auf einen gewissen Grad mit Hülfe der Wärme in den Dunstkreis aufgenommen; allein diese Aufnahme hat ihre sehr begrenzten Schranken; denn unser Dunstkreis hat bis diesen Augenblick noch keines von den Betten ausgetrocknet, die seit der letzten Erdrevolution mit Wasser angefüllt und ohne Ausfluſs geblieben sind. Dieser Wasserstoff ist wie alle übrigen, in flüssiger Form und in Gasform, vorhandenen Stoffe, durch jene chemische Operation, die unsre Erdrevolution bewirkte, aus der frühern Masse erzeugt oder auch in andere Verhältnisse versetzt worden.

Ein dritter Gegenstand, der über die beyden vorhergehenden grosses Licht verbreitet, ist der Kohlenstoff der bekanntlich ein Bestandtheil der Atmosphäre, ein Hauptbestandtheil der thierischen und vegetabilischen Mischung ist und in

der festen anorgischen Masse sogar ohne alle Verbindung angetroffen wird.

Was die Zusammensetzung, das Nachbilden der Körper betrift, so müssen wir frey gestehen, dafs wir noch um einen grossen Schritt weiter in diesem Fach zurück sind, als in der Entmischung. Es stehen uns aber auch freylich noch nicht alle Mittel zu Gebot, wodurch wir Urstoffe mischen können, und noch weniger hängt es von uns ab die Verhältnisse, die zu gewissen Mischungen wirkten, wieder hervorzubringen.

Vielleicht sind alle Körper, die wir als Elemente darstellen und nicht weiter aus dem festen Zustande rücken, zusammengesetzt und lösen sich endlich *in* Gasform auf. So viel ist gewifs, die jetzige Weise die Körper zu verbinden sey äusserst beschränkt und bedürfe noch mannichfaltiger Verbesserung. Wir lassen das Feuer, das Elektrum, die Wärme, das Licht einwirken; allein auf die Aussenverhältnisse des Körpers selbst nehmen wir beynahe ganz keine Rücksicht. Wir versuchen eine Zusammensetzung in der gewöhnlichen Atmosphäre zu Stande zu bringen, bedenken aber dabey nicht, dafs diese

Atmosphäre höchst wahrscheinlich ein gleichzeitiges Produkt mit der Mehrzahl der übrigen Mischungen war, und vielleicht nicht blos die Möglichkeit der Nachbildungen behindere, sondern sogar vereitle. Wenn aus dem Dunstkreise eines sich bildenden Körpers auch nicht das Geringste in die Zusammensetzung übergeht, so ist darum seine Mitwirkung nicht blos Null, oder nur insofern er die Wirkung eines andern Dunstkreises ausschliefst zu der Mischung beförderlich; seine Wirkung kann derjenigen des *Feuers*, des Magnetes ähnlich seyn; und es wäre zu wünschen, es möchten sich Chemiker mit diesen und den übrigen genannten Gegenständen beschäftigen und uns bald mit neuen Entdeckungen in dieser Hinsicht bereichern.

Der Verfasser hat der Vorrede seines Werkes ein alphabetisches Verzeichnis verschiedener Kunstwörter angehängt. Der Uebersetzer glaubte dieses Verzeichnis so wie die Vorrede selbst weglassen zu dürfen, weil ihm diese von keiner besondern Wichtigkeit für das deutsche Publikum schien, hingegen jenes nicht vollständig abgehandelt, und in einer grossen Menge Schriften weitläufiger zu finden ist. Der Uebersetzer begnügt sich hier gegenwärtig blos Folgendes noch beyzufügen, daſs er sich einiger der deutschen Sprache noch nicht eigenthümlicher Wendungen bedient habe, jedoch meistens nur einmal gleichsam als Probe, daſs er ferner die Halbsäure als den zwischen der vollkommenen Säure und dem Oxyd liegenden Säuregrad betrachtet, statt des nunmehr üblichen Wortes Kali für kaustisches Alkali das Wort Alkali oder Potasche gebraucht und auf diese Weise den einzelnen Stoff von der ganzen Klasse durch einen besondern Namen unterschieden habe. Er muſs endlich bemerken, das Wort Basis bezeichne nicht blos den mit den Oxyden zu einer Säure verbundenen Stoff, sondern öfters noch den mit Säuren zu einem Salz gemischten einfachen Körper.

Erster Abschnitt.

Von den Verbindungen.

Erstes Kapitel.

Von den einfachen und zusammengesetzten Körpern; von der Anziehung in der Anhäufung und Mischung; von der Auflösung und Mischung.

1. Was im Sohoos der Erde liegt, was auf ihrer Oberfläche erscheint, was sie umgiebt, alles besteht aus Theilchen, die näher oder entfernter zusammenhängen.

2. Wie diese Theilchen als Massen erscheinen, würde man sich vergebens vorzustellen versuchen, wenn man nicht annehmen dürfte, daſs sie durch eine Kraft sich anzunähern und durch die gleiche Kraft, die im entgegengesetzten Theilchen wirkt, im Gleichgewicht zu verbleiben gezwungen werden.

3. Ohne Zweifel steht diese Kraft in genauem Verhältnifs mit der Anziehungskraft, die an den Himmelskörpern wahrgenommen wird. Vielleicht ist eine Erscheinung im Reiche der Chemie auf den gleichen Grund gebaut, auf dem der regelmässige Gang der Welten beruht. Es waltet aber ein grofser Unterschied zwischen der chemischen Anziehung und der Anziehung im Planetensysteme ob; diese steht in genauem Verhältnifs mit der Masse der Körper, und in umgekehrtem Verhältnifs mit den Quadraten der Entfernungen, während jene ihre Wirkung nur alsdenn äussert, wenn sich die Theilchen des Körpers berühren, womit ihre Figur und eine unendliche Menge von äussern Umständen den Prozefs bestimmen helfen, die eine genaue Berechnung ausschliessen. Man hat aus dieser besondern Ursache die chemische Anziehung von der mathematischen getrennt, und ihr den Namen Verwandtschaft gegeben.

4. Wenn alle Theilchen der Körper die gleichen Eigenschaften besitzen würden, müfsten sich nothwendig alle Untersuchungen über chemische Anziehung auf das Mehr oder Minder in der Raumerfüllung beschränken, nachdem die Körper im Zustande der Flüssigkeit oder Starrheit begriffen wären: nun aber lehrt uns die Erfahrung deutlich, dafs die Körpertheilchen nicht immer einander gleichen, und wir haben daher die Aeusserungen der Verwandtschaft aus einem andern Gesichtspunkte zu betrachten.

5. Die chemische Anziehungskraft kann auf Theilchen die gleich sind, oder auf Theilchen die ungleich sind Bezug haben. Wirkt sie auf Theilchen die gleiche Eigenschaften besitzen, so entsteht der

einfache Körper, der nicht weiter in ungleiche Theile getrennt werden kann, dessen Theile die gleichen Eigenschaften mit dem Ganzen gemein haben. Wirkt sie hingegen auf Theile von verschiedner Wesenheit, dann sehen wir einen zusammengesetzten Körper entstehen, welcher in die besondern Theile, die ihn binden helfen, wiederum zerlegt werden kann.

Welche Verschiedenheit auch immer zwischen einfachen und zusammengesetzten Körpern statt finden mag, ihre Bildung hat den gleichen Grund, er bezieht sich auf die wechselseitige Anziehung der Theilchen. Die chemische Anziehung, wodurch gleichartige Theile einen Körper bilden, bezeichnet man mit dem Namen Anhäufung, die Anziehung hingegen, welche ungleichartige Theile zu einem Ganzen verbindet, nannte man Verwandtschaft.

Die Körper selbst werden Aggregate oder Composita, nachdem ihre Entstehung auf eine Grundkraft bezogen wird, genannt.

6. Wenn man nach obigen Voraussetzungen zwey ungleiche Theilchen *a* und *b* setzt, wovon das eine für das andre Anziehung zeigt, so werden sie, wenn es die Umstände erlauben, einen Körper *a b* zusammensetzen, der das Produkt der gegenseitigen Anziehung ist. Kommen nun andre Theilchen *a b*, welche auf gleiche Weise sich vereinigt haben, hinzu, so werden alle Theilchen einen Körper bilden und zwar wird die zweyte Bildung auf dem Wege der Anhäufung geschehen, womit der neue Körper eine doppelte Ansicht seiner Theile aufstellt, die eine welche aus *a* und *b*, die zweite welche

aus *a b* hervorgeht. Die Theilchen *a* und *b* heissen Bestandtheile, die Theilchen *a b* integrierende Theile.

Man unterscheidet zwey Wirkungen, die sich auf eine und dieselbe Kraft beziehen: die eine ist die Verbindung der beyden Theilchen *a* und *b*; die andere ist der Zusammenhang der beyden Körper *a b*. Um also den Körper auf seine Bestandtheile zurückzuführen, wird der Trennung der wechselseitigen Verbindung der Theilchen *a* und *b*, die Hebung des Zusammenhangs der integrierenden Theile vorhergehen müssen.

7. Wir haben die Theilchen *a* und *b* als frey auf einanderwirkend, keinem fremden Einfluſs ausgesetzt, betrachtet. Wenn wir nun aber das Theilchen *a* in Verbindung mit andern Theilchen (ebenfalls *a*) gesetzt hätten, so ist klar; daſs um die Zusammensetzung der beyden Theilchen *a* und *b* zu bewirken, die Trennung der mit *a* verbundnen Theile vorhergehen muſste. Es ist demnach die Cohäsion der Kraft, welche Mischungen bewirkt entgegen (die Cohäsion beschränkt die Verwandtschaft) und einfache Körper müssen, um Verbindungen einzugehen getrennt, die Cohäsion muſs aufgehoben werden.

8. Die Cohäsionskraft äussert sich in dem gleichen Körper verschieden, je nachdem seine Theilchen mehr oder minder entfernt sind. Mit der zunehmenden Entfernung der Theilchen nimmt die Wirkung der Cohäsionskraft ab, die Möglichkeit der Verbindung mit andern Körpern hingegen zu. Mit der innigen Annäherung der Theilchen wächſst

die Kraft als Cohäsionskraft und damit die Schwierigkeit des Körpers sich mit andern Körpern zu verbinden.

9. Wenn alle Körper in der Natur im Zustande der Starrheit begriffen wären, würde mit der einmal festgesetzten Ordnung jede fernere oder neue Verbindung aufhören. Die Körper würden ihre Form unverändert beybehalten, ihre Eigenschaften würden stets die gleichen bleiben, und alles was durch chemische Verbindungen zum Nutzen oder zur Belehrung führen kann, würde ein ewiges Dunkel umhüllen.

10. Die meisten Flüssigkeiten werden mit der Verminderung ihrer Wärme feste Körper; selbst die *Luftarten* zeigen Neigung zu einem solchen Uebergang. Die elastischen und nicht elastischen Flüssigkeiten streben demnach in den festen Zustand überzugehen. Um diese Veränderung zu bewirken, werden nur allein Umstände erfordert, die zugleich mit der Verminderung der Ausdehnung, welche von der Wärme herrührt, den Theilchen eine Annäherung gestatten, wodurch ihre Kräfte gegenseitig in einander einwirken können. Wir dürfen daraus schliessen, dafs die Cohäsionskraft dem Uebergang der Körper in flüssigen Zustand entgegensteht.

11. Wenn die Cohäsionskraft alles überwindet, was den Uebergang der Flüssigkeit in Starrheit verhindert, so werden die im Uebergehen begriffene Flüssigkeiten diejenige Form annehmen, in welcher ihre Verwandtschaft den höchsten Grad der Vereinigung äussert. Auf diesem Grunde beruht die

regelmässige Einrichtung, welche unter dem Namen Crystallisation bekannt ist.

Mit dem Uebergang zu einer regelmässigen Verbindung entsteht zuweilen eine Zunahme des Körpers, womit er im festen einen grössern Raum als im flüssigen Zustande erfüllt. So erlangt das Eis eine spezifische Schwere, die geringer ist als sein Wasser, auf dessen Oberfläche es schwimmt.

Die meisten Körper verändern ihre spezifische Schwere als Flüssiges oder Starres entweder ganz nicht, oder nehmen mit dem Uebergang zur Starrheit an Raumerfüllung ab.

12. Wie mit dem Steigen der Cohäsionskraft die Flüssigkeiten fest werden, so können unter gewissen Umständen feste Körper flüssig werden. Wenn diese Umänderung durch eine Flüssigkeit bewirkt wird, nennen wir sie Auflösung. Das Feste verbreitet sich in diesem Falle durch alle Theile des Flüssigen und bildet mit ihm ein homogenes Ganzes.

13. Bey der Auflösung, wie bey allen chemischen Verbindungen, wirken die Theile, welche einen neuen Körper bilden sollen, im Verhältniſs ihrer Verwandtschaft und ihrer Grösse auf einander. Mit ihrer Annäherung zur Sättigung (vollkommnen Bindung) verschwindet ihre Thätigkeit, so, daſs also bey einer Auflösung die Menge des Flüssigen und Festen in einem genauen Verhältniſs stehen, das aufgelöste Feste, wenn das Flüssige über den zur Auflösung erforderlichen Grad hinausgeht, schwerer wieder zu erhalten seyn muſs. Der aufgelöste Körper wirkt aus dem gleichen Grunde nur schwach auf die überflüssigen Theile des Auflösenden.

14. Zu der Auflösung streben der aufgelöste und auflösende Körper in gleichem Maasse. Das Feste wirkt in das Flüssige ein, wie das Flüssige in das Feste; man hat aber dem aufgelösten Theil allen Einflufs benommen, (sieht ihn als leidenden Theil an) und betrachtet blofs den auflösenden Theil als thätig, insofern es um Resultate und nicht um den Grund derselben zu thun ist. Es gilt dieses für alle Erscheinungen im Felde der Chemie.

Um aber einen deutlichen Begriff von der Art, wie die Kräfte gegenseitig bey den Auflösungen wirken, zu erhalten, müssen die Substanzen nothwendig abgesondert in Betrachtung gezogen werden.

15. Der feste Körper, welcher durch einen flüssigen aufgelöst werden soll, geht in allen seinen Theilen in die flüssigen Theile über. Beyde verhalten sich thätig. Oft aber ist die Cohäsion sehr stark und die Auflösung geschieht nicht augenblicklich. Alsdann dringt das Feste in das Flüssige, verliert mit dem Vordringen seine Cohäsion und wird endlich theilweise, wenn diese auf einen gewissen Grad abgenommen hat, aufgelöst. Ist die Cohäsionskraft unbedeutend oder durch irgend einen äussern Umstand beschränkt, so geschieht die Auflösung plötzlich. Ist der auflösende Theil im Verhältnifs zu dem aufzulösenden zu klein, alsdann wird der auflösende Theil eingesogen und geht in den Zustand der Starrheit über; dabey aber nimmt die Cohäsion ab, und wird auf den Grad schwach, dafs der Körper oft in Pulver zerfällt.

16. Zuweilen geschieht es auch, dafs eine Flüssigkeit nicht Macht genug besitzt, die Cohäsion eines

festen Körpers aufzuheben, um ihn auflösen zu können. Sie drängt sich alsdann in die Zwischenräume des Körpers, der sie durchdringt, ohne aufgelöst zu werden. Wenn die Mischung auf den Punkt gekommen ist, wo die Verwandtschaft und die Cohäsion sich gegenseitig beschränken, hört das Durchdringen auf, und der Prozefs geht nicht weiter von statten.

17. Oft ist die Verwandtschaft des Festen zu dem Flüssigen nicht hinreichend, die ebenerwähnte Erscheinung hervorzubringen. Das Flüssige hängt sich blofs an die Oberfläche des festen Körpers, und befeuchtet dieselbe. Aeussern aber die flüssigen Theile eine stärkere Verwandtschaft unter sich als gegen den festen Körper, so wird selbst die Befeuchtung nicht wahrgenommen.

18. Das Flüssige hat auch zuweilen auf einen in Pulverform befindlichen festen Körper nicht genug Einflufs um ihn aufzulösen, hängt hingegen an die Theilchen und verändert (durch Mengen) die spezifischen Schweren zu einer Schwere, welche die ursprünglichen Schweren aufhebt.

19. Auch zwey Flüssigkeiten können sich auflösen, nur geschieht es mit Erscheinungen, die durch Cohäsion, spezifische Schwere und Verwandtschaft bestimmt werden. Wenn die Kraft der chemischen Anziehung die Kraft der Cohäsion und den Unterschied der spezifischen Schwere überwiegt, geschieht eine vollkommne Auflösung; wenn die Verwandtschaft schwach ist, wird die Auflösung nicht durchaus gleich; wenn sie endlich den Unterschied der spezifischen Schwere, welche die

Flüssigkeiten abgesondert hält, nicht übersteigt, wird die leichtere Flüssigkeit über der Oberfläche der schwerern erscheinen.

20. Eine Auflösung, die durch eine Kraft entsteht, welche über die Cohäsion und die Differenz der spezifischen Schwere hinausreicht, kann füglich als eine Mischung angesehen werden; allein sie ist von der Auflösung eines festen Körpers durch einen flüssigen verschieden, weil blofs die Grade der Flüssigkeit und die Gleichheit der Theile des neuen Körpers in Betrachtung kommen, während bey der eigentlichen Mischung, wo sich zwey oder mehrere Substanzen auf das engste verbinden, die neue Mischung auch in allen ihren Verhältnissen und Abweichungen mit den Körpern, die sie bilden helfen, verglichen wird. Der neue Körper, welcher mit der Auflösung entsteht, wird in Hinsicht seiner Eigenschaften nicht untersucht, da eine Auflösung nur als ein erster Grad der Mischung anzusehen ist, der oft nicht hinreicht die Eigenschaften des aufgelöfsten Körpers verschwinden zu machen.

Die gleichen Gesetze, die wir bey einer Auflösung beobachten, gelten für die Mischung. Die Körper wirken aufeinander und bringen Mischungen zuwege, nach dem Verhältnifs ihrer Verwandtschaft und ihrer Massen.

So wie bey einer Auflösung das Flüssige starr, das Starre flüssig werden kann, so kann bey einer Mischung ein Bestandtheil besonders hervorstechen, wenn die übrigen Theile nicht in gehöriger Menge vorhanden sind, um das Gleichgewicht zu bestimmen. Ist dieses Gleichgewicht hergestellt, die Sät-

tigung in allen Theilen vollendet, dann werden die Bestandtheile ihre besondern Eigenschaften verlieren, und in der neuen Zusammensetzung verschwinden. Man nennt den Zustand, wo sie durch Gleichheit der Kräfte hingebracht werden, die sich ins Gleichgewicht zu setzen oder nach besondern Umständen zu beherrschen streben, neutral.

21. Von diesen Veränderungen müssen diejenigen wohl unterschieden werden, die in den Körpern als eine Folge der Mischung entstehen, und von dem wechselseitigen Wirken der einzelnen Theilchen herrühren, die nach dem Verhältniſs der Verwandtschaft und der Menge des Wärmestoffs mehr oder weniger dicht erscheinen, und damit einen gewissen Grad von Starrheit oder Elasticität erhalten.

Zweytes Kapitel.

22. In der Chemie werden hauptsächlich zwey Wege eingeschlagen, die eine jede Operation befolgt, auf welchen die Resultate erscheinen; sie heissen Synthese, und Analyse.

Die Synthese begreift die Zusammensetzung eines Körpers nach allen ihren Theilen.

Die Analyse umfaſst die Zerlegung des Körpers in seine Theile.

23. Bey einer synthetischen Operation sollten im strengsten Sinne nie eine Entmischung, bey einer analytischen nie eine Zusammensetzung mit ins Spiel kommen. Die Sache verhält sich aber oft so, daſs wenn z. B. ein Körper *a* mit einem Körper *b* nicht geradezu vereinigt werden kann, ein Mittel ergriffen wird, wodurch die Mischung alsdann erscheint; man verbindet den Körper *a* mit einem Körper *c* für welchen aber der Körper *a* weniger Verwandtschaft zeigt als für den Körper *b*. Durch diese neue Mischung verliert der Körper *a* seine Elasticität oder Cohäsion, und erhält damit das Vermögen sich mit *b* zu vereinigen. Wenn nun der Körper *b* der Mischung *a c* zugegeben wird, so verbindet sich der Körper *b* mit dem Körper *a*, da seine Verwandtschaft grösser ist als mit *c* und es entsteht die Mischung *a b* (die Trennung in *a b* und *c*). Die Operation war eine Synthese, da man *a b* zu vereinigen suchte, wozu man aber nur

analytisch gelangen konnte, indem die Entmischung *a c* der Mischung *a b* vorausgehen mufste.

Auf ähnliche Weise wird bey einer Entmischung ein Körper aus zwey Bestandtheilen *e*, *f* mit einem Körper *g* in Berührung gebracht. Weil nun der Körper *g* eine nähere Verwandtschaft für *e* als für *f* zeigt, so verläfst *e* sein *f* und verbindet sich mit *g* zu *g e*. Der Bestandtheil *f* findet sich frey, von aller Verbindung ausgeschlossen; der Körper *e f* ist zerlegt oder analysiert, was aber eigentlich auf synthetischem Wege geschah.

24. Nothwendig müfsten die Synthese als Probe der Analyse, die Analyse als Probe der Synthese gelten, wenn nicht bey der Mischung oder Entmischung die Theile der Körper in gewisse Zustände versetzt würden, die abzuändern nicht in unsrer Macht steht.

Ein in Bestandtheile zerlegter Körper kann daher oft nicht wieder zusammengesetzt werden, wenn auch alle Producte sich dazu vereinigen. Von einem Körper *a*, der aus Theilen *b c d e* besteht, erhalten wir zuweilen diese Theile nicht abgesondert, sondern unter sich zu Körpern verbunden *b c*, *d e*, *b c d* oder *c d e*, die ihre Verbindung dem Zusammentreffen *b*, *c*, *d*, *e* zu verdanken haben. Wir erkennen an den Eigenschaften der, aus der Analyse, entstandnen Körper, die Theilchen aus welchen sie bestehen, und wir können versichern, dafs auch die gleichen Theilchen im Körper *a* enthalten sind, allein durch die Analyse ihre Verwandtschaft zu einander verlohren haben. Die gleichen Theile, die in ihrer vierfachen Verbindung den Körper *a* zusammensetzen, können in ihrer zweyfachen oder dreyfachen Verbindung nicht mehr einzeln in

einander einwirken, wie es bey der Bildung von *a* geschah, weil wir die ursprünglichen Verhältnisse nicht herzustellen vermögen. Eine Analyse, welche nicht synthetische Bestätigung erhält, wo also der zerlegte Körper aus den zerlegten Theilen nicht wieder zusammengesetzt werden kann, heiſst eine falsche Analyse. Hingegen eine Analyse, welche uns einzelne Bestandtheile des analysirten Körpers darstellt, die synthetisch zum gleichen Körper vereinigt werden können, heiſst eine wahre Analyse. (Man nannte die wahre Analyse auch die vollständige, die falsche hingegen die unvollkommene.)

25. Ausser den beyden Arten von Analysen werden mittelbare und unmittelbare Analyse unterschieden. Diese trennt die zusammengesetztesten Theile, welche in ihrer Vereinigung einen Körper bilden; jene ist der Weg um zu der Trennung der verschiedenen Theile zu gelangen.

26. Die Analyse der zusammengesetzten Körper setzt die Kenntniſs der einfachen Körper, ihrer gegenseitigen Verhältnisse, ihrer Verbindungen in Rücksicht auf ihren einfachen Zustand und ihrer Verbindungen mit andern Körpern voraus. Erst alsdann, wenn diese Vorkenntnisse erlangt sind, dürfen wir es wagen, die zusammengesetzten Körper, welche sich in den Reichen der Natur befinden, zu prüfen.

Drittes Kapitel.

§. I.

Von den physischen Eigenschaften der einfachen Körper.

27. Wir verstehen unter einfachen Körpern, Körper die nicht weiter zerlegt, nicht auf einen einfachen Elementarzustand geführt werden können. Wir müssen aber bemerken, dafs wir gewisse Luftarten auch nicht in diesen einfachen Zustand zu versetzen vermögen. Sie erscheinen immer als eine Verbindung ihrer Basis (Grundstoff) mit dem Wärmestoff, allein diese Verbindung ändert ihre physischen Eigenschaften nicht. Sie gehören in die Classe der Auflösungen, in welcher die aufgelösten Körper ihre ursprünglichen Eigenschaften beybehalten. Sie sind von dem Wärmestoff unzertrennlich, den übrigens alle Körper enthalten, der bey ihrer physischen Eigenschaft nicht in Erwägung gezogen wird. Wir finden uns also gewissermassen gerechtfertigt, wenn wir einige Gasarten mit den einfachen Körpern abhandeln, da sie nie einfacher als in Verbindung mit Wärmestoff dargestellt, und hiemit nur allein in der Abstraction als ganz einfach geschieden werden können.

§. II.

Von der Wärme und dem Licht.

28. Der Wärmestoff wird in der Physik näher betrachtet. Was daher unter freyer Wärme, gebundener Wärme, Wärmefähigkeit, Wärmeleiter, spezifischer Wärme, Streben des Wärmestoffs nach dem Gleichgewicht, strahlendem Wärmestoff, expansibler Flüssigkeit etc. verstanden wird, mufs in einem Handbuch der Physik nachgesehen werden. Wir setzen die Erscheinungen, die sich bey dem Uebergang der Körper in verschiedene Zustände zeigen, als bekannt voraus. Eben so, dafs die scheinbaren oder wirklichen Veränderungen der Wärme bey einem System von Körpern in umgekehrter Ordnung abnehmen, wie das System auf seinen vorigen Standpunkt schreitet. Wir beschränken uns hier auf die Bemerkung, dafs der freye Wärmestoff, wenn er sich mit Körpern verbindet die Verwandtschaft mindert, hervorruft oder vermehrt, dafs er also in dieser Hinsicht als ein ganz vorzügliches Werkzeug für chemische Operationen angesehen werden darf. Ohne seine Einwirkung würden wir nur wenige Mischungen und Entmischungen zu Stande bringen. Er tilgt die Cohäsion durch sein Prinzip der Elasticität, er führt die Körper in flüssigen und luftförmigen Zustand, und erleichtert oder zerstört die Anziehung.

29. Auch das Licht und seine physische Eigenschaften müssen aus der Physik gekannt seyn. Uns kömmt blofs zu, seine Wirkung auf die Körper, seine Rolle, die es bey verschiedenen chemischen Erscheinungen spielt, den Begriff, den man sich von

seiner Wesenheit zu machen hat, auseinanderzusetzen. Es scheint das Licht wie die Wärme den Gesetzen der Schwere nicht zu gehorchen, wenigstens ist es bis jetzt unsern Sinnen in dieser Hinsicht unzugänglich geblieben.

§. III.

Von der Sauerstoffluft.

30. Das Sauerstoffgas ist eine unsichtbare, elastische Flüssigkeit, wie die atmosphärische Luft, die uns umgiebt. Es kann in einer Glocke verschlossen, von der atmosphärischen Luft, die in einer andern Glocke eingeschlossen ist, durch das Auge nicht von dieser Luft unterschieden werden. Es hat keinen Geschmack und keinen Geruch. Es zeichnet sich vor den übrigen Flüssigkeiten durch folgende Eigenschaften aus: wenn es eingeathmet wird, empfindet man ein Wohlbehagen, das mit einer lebhaften Hitze begleitet ist, was aber bald durch Uebelbefinden und Krankheit verdrängt wird, wenn man das Einathmen länger fortsetzt; wenn brennende Körper in dasselbe gesenkt werden, geht die Verbrennung schneller, mit grösserer Wärme und hellerm Lichte, als in der atmosphärischen Luft, von statten.

Die spezifische Schwere des Sauerstoffgas verhält sich zu der spezifischen Schwere der atmosphärischen Luft, wie 1357 zu 1233.

§. IV.

Vom Wasserstoffgas.

31. Dieses Gas ist, wie das Sauerstoffgas, eine unsichtbare Flüssigkeit. Es zeichnet sich durch

eigenthümlichen Geschmack und Geruch aus, die nicht bestimmt angegeben, allein nach einem einzigen Versuch immer wieder erkannt werden können.

Das Einathmen dieser Luftart zeigt eine von dem Sauerstoffgas ganz verschiedene Wirkung. Thiere sterben in diesem Gas plötzlich oder langsam, nach ihrer individuellen Anlage. Man kann es aber einigemal einathmen, was mehrere Physiker wirklich ohne Gefahr gethan haben, nur mufs der Versuch nicht lange fortgesetzt werden.

(Girtanners Maschine zum Einathmen der Luft.)

Das Wasserstoffgas beschleunigt das Verbrennen der Körper nicht, wie die Lebensluft. Es brennt mit einer weissen Flamme, wenn es vollkommen rein ist, so bald ein brennender Körper mit ihm in Berührung kömmt, seine Temperatur mag einen hohen oder niedern Grad haben. Diese Erscheinung bewirkt auch der elektrische Funken. Man mufs aber bestimmt bemerken, dafs dieses Brennen durch den allerwärmsten Körper nicht erhalten werden kann, dafs stets eine Flamme dazu erfordert wird.

Die spezifische Schwere der Wasserstoffluft verhält sich zu der spezifischen Schwere der atmosphärischen Luft wie 1 zu 11.

Auf diesem grossen Unterschied der spezifischen Schwere beyder Körper beruht die Aërostatik, welche in der Physik abgehandelt wird.

§. V.

Stickstoffgas.

32. Auch dieses Gas ist, wie die vorhergehenden Gasarten, elastisch und unsichtbar. Es kann aber

nicht rein ohne alle Verbindung in flüssigen ode festen Zustand gebracht werden. Sein Geruch is fad (einige finden es geruchlos); Geschmack ha es keinen. Die Thiere fallen in diesem Gas in Ohn macht und sterben schnell. Brennende Körper lö schen bald. Ein Thier aber das nicht allzulange in dem Gas verbleibt, wenn es auch alle Bewegung schon verlohren hat, kann in Sauerstoffgas versetzt, wieder zum Leben gebracht werden. Auch ein brennender Körper, der im Stickgas zu brennen aufgehört hat, kann bey einem hinlänglichen Grad von Hitze durch Versenken in Sauerstoffgas wiederum brennen.

Es ist leichter als die atmosphärische Luft, (ein Cubikzoll wiegt 0,44 Gran) ein Cubikmeter wiegt $1^{gram.}$, 19.

§. VI.

Von dem Phosphor.

33. Der Phosphor hat seinen Namen von seiner Eigenschaft zu leuchten, die er in der Berührung mit der atmosphärischen Luft erhält. Er ist ein fester, durchscheinender Körper, von einem gewissen Glanze und einer Consistenz, die dem (gelben) Wachs gleicht. Sein Geschmack ist scharf und unangenehm, sein Geruch ist dem Geruch des Knoblauchs ähnlich. Er ist zuweilen in Blättchen, nadelförmig, oder in länglichten Octaëdern krystallisiert.

Seine spezifische Schwere ist 2,0332, gegen die spez. Schwere des dest. Wassers, gleich 1,0000.

§. VII.

Kohlenstoff.

34. Er ist in dem reinsten Zustande, in den wir ihn versetzen können, ein fester Körper. Er hat keinen Geruch, und man kann ihm keinen Geschmack abgewinnen. Seine Theilchen hängen nur schwach zusammen. Er ist äusserst zerbrechlich.

Er brennt mit grosser Leichtigkeit, und verbrennt sehr schnell in der Lebensluft. (Er ist ein schlechter Wärmeleiter).

§. VIII.

Diamant.

35. Der Glanz des Diamantes ist allgemein bekannt. Er wird immer in fester und beynahe immer in regelmässiger Gestalt gefunden. Er hat gewöhnlich acht gleiche Flächen, zuweilen aber auch acht und vierzig, dreywinklige gebogne Flächen, eine Erscheinung die von einer Abnahme zeugt, welche *Haüy* mit aller Genauigkeit berechnet hat. Er heifst in diesem Zustande Rosette. Die Steinschneider wissen das Gefüge dieser rohen Rosette aufzufinden und sie auf diese Weise mit wenig Mühe zu schneiden.

Der Diamant ist der härteste Körper, den wir kennen. Seine Cohäsion weicht allein dem Reiben mit andern Diamanten. Man erhält bey diesem Verfahren ein graues Pulver, das unter dem Namen Diamantpulver bekannt ist, und zum Schneiden und Glätten des Diamantes gebraucht wird.

Die Verfahrungsarten bey der Bearbeitung der Diamanten, die Form, welche ihnen gegeben wird, die Weise, das Licht durch kleine Flächen (rautenweise) zu brechen, der Werth, den sie im Verhältniſs ihres Schnittes erhalten, sind Gegenstände der Neugierde, die wir nicht näher betrachten könnten, ohne uns allzuweit von unserm vorgesteckten Ziele zu entfernen.

Seine spezifische Schwere ist 3,5110 bis 3,5212.

§. IX.

Schwefel.

36. Der reine Schwefel ist ein fester, gelber, durchscheinender Körper. Er findet sich mit acht Flächen krystallisiert, wenn nehmlich die Natur die integrierenden Theile vereinigt hat.

Die Kunst bringt den Schwefel in feste Stücken, die wenig durchscheinen und sich durch keine regelmässige Crystallisation auszeichnen. Er ist dunkel und hat einen schuppigen Bruch. Er hat keinen Geschmack. Sein Geruch ist allgemein bekannt.

Er brennt sehr leicht und mit einer schönen hellblauen Flamme.

Er ist äusserst zerbrechlich. Eine Schwefelstange, die einige Zeit in der Hand gehalten wird, springt mit Geräusch und zerfällt in Stücken. Der Schwefel wird alsdann ohne Mühe in Pulverform gebracht, verliert seine gelbe Farbe, und bekömmt ein schmuzig graues und gelbliches Ansehen.

Seine spezifische Schwere wechselt, je nachdem er als Produkt der Natur oder Kunst vorkömmt.

Die spezifische Schwere des natürlichen Schwefels ist 2,0332, des künstlichen 1,9907.

§. X.

Von den Metallen.

37. Von allen Körpern, die uns die Oberfläche der Erde darbietet, oder die wir aus ihrem Innern hervorholen, sind die Metalle die nüzlichsten. Ihrer Bearbeitung, ihrer Anwendung haben die civilisierten Nationen die Entwicklung ihrer Industrie, die Eröfnung und den Wachsthum ihres Handels, die Bequemlichkeiten des Lebens, die Macht über die wilden Völker, welche den Gebrauch der Metalle nicht kennen, zu verdanken.

Es ist also von der gröſsten Bedeutung diese Körper näher kennen zu lernen. Wir dürfen aber in unserm beschränkten Kreise ihren Gebrauch nicht ausführlich auseinandersetzen, glauben aber, daſs alle die sich von ihrer Wichtigkeit überzeugen, mit Begierde die Geschichte der Metalle näher durchgehen werden. Sie finden alsdann von welchem Interesse die Chemie für die Gesellschaft ist, da sie die Wissenschaft ist, welche über die Eigenschaften der Metalle Licht verbreitet. Es nützen zwar nicht alle in gleichem Grade, allein der Vortheil soll uns nicht abhalten sie mit weniger Fleiſs zu untersuchen.

Die Kenntniſs und der Gebrauch der Metalle wurden den Menschen nicht sogleich zu Theil. (Ihre Bearbeitung war schon vor der noachischen Fluth gekannt, und gehört also zu den ersten Erfindungen der Gesellschaft.) Er gelangt nur mit Mühe und durch Nachforschungen zu ihrem Besitz.

Indem wir die Eigenschaften eines Körpers zu erkennen versäumen, leisten wir auf den Nutzen Verzicht, den wir vielleicht später daraus ziehen können. Neue Kenntnisse sind immer neue Gelenke an die grosse Kette der Wissenschaften. In der Chemie besonders dürfen keine als überflüssig angesehen werden. Wenn eine Entdeckung auch an sich keinen Vortheil gewährt, so kann sie auf Gegenstände ein Licht werfen, die uns für Künste und Handlung zu den wichtigsten Resultaten führen.

Was konnte uns anders zu diesem Ausschweifen aus dem Gebiete der Chemie verleiten, als die täglich und stündlich aus dem Munde der Unwissenheit hervorkriechende Frage, „aber wozu kann das nützen"? Eine Frage die dem Menschen, wenn er sie beständig als Führerin gebraucht, Hütten zu Wohnungen, und wildwachsende Früchte zur Speise erhalten hätte.

Man darf sich also nicht wundern, wenn unter den Metallen noch mehrere vorkommen, die bis diesen Augenblick zu keiner nützlichen Anwendung gelangten. Man würde ohne sie bey der Aufzählung von Metallen nur eine unvollkommne Skizze von Theilen erhalten, die genau zusammenpassen, obschon ihre Schönheit nicht die gleichen Stufen hält.

Arſenik. 38. Der Arsenik hat einen glänzenden, kleinschuppig blätterichten Bruch, eine graue Farbe die ins Schwärzliche fällt. Inwendig auf dem frischen Bruche erscheint er zinnweiſs mit einer schönen Politur. (Er wird durch den Strich glänzender.)

Er hat keinen auffallenden Geruch. (Er brennt vor dem Löthrohr mit einer bläulichen Flamme, giebt einen weissen Rauch und riecht stark wie

Knoblauch. Probe bey Arsenikvergiftungen.) Sein Geschmack ist herbe und unangenehm. Er ist leicht zerbrechlich und wird ohne Mühe in Pulverform gebracht. Er hat von allen Metallen die geringste Härte. (Er ist das flüchtigste Metall. Er giebt in dünnen und breiten Stücken einen Klang von sich.)

Seine spezifische Schwere beträgt nach *Guyton* 5,763. (Nach der gewöhnlichen Meynung 8,308).

39. Der Wolfram oder Tungstein erscheint in Form einer Kugel, die aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt ist. Seine Farbe ist der Farbe des Stahls am nächsten. Er hat weder Geruch noch Geschmack. Er ist zerreiblich und seine spezifische Schwere beträgt 7, 6. **Wolfram.**

40. Man hat bis jetzt das Molybden in seinem reinsten Zustande nicht anders als eine zusammengebakene Masse erhalten können. Seine Farbe ist schwärzlich, es hat einen metallischen Glanz, der durch besonders glänzende graue Körner unterbrochen wird. **Molybden.**

Es scheint weder besondern Geruch noch Geschmack zu haben.

Es ist äusserst zerreiblich (und spröde).

Seine spezifische Schwere ist 6.

41. Das von *Vauquelin* entdeckte Chromium hat eine weifsgraue Farbe. Man weifst nicht ob es einen eigenthümlichen Geruch oder Geschmack hat. (Es krystallisiert nadelförmig.) **Chromium.**

Es ist leicht zerbrechlich.

Seine spezifische Schwere ist noch nicht bekannt.

42. Das Titanium, welches Klaproth entdeckte, erscheint als eine zusammengebakene, durch Vertiefungen unterbrochne (schwammigte) und in ihrem **Titanium.**

Innern mit glänzenden Punkten angefüllte Masse. Inwendig ist seine Farbe schwärzlichbraun, auf der äussern Oberfläche hingegen röthlichgelb.

In Absicht auf Geruch und Geschmack ist es nicht untersucht worden.

Es ist spröde (und läſst sich schwer in Pulverform bringen).

(Es zeigt in kleinen Blättchen Elastizität, und läſst sich polieren.)

Seine spezifische Schwere ist unbekannt. (5,000).

Uranium. 43. Auch das Uranium wurde von Klaproth entdeckt. Es ist in dem reinsten Zustande, in welchem wir es erhalten können, von metallischen Kügelchen zusammengesezt, die von einer dunkelgrauen Farbe sind, wenig glänzen, aber einen ziemlich festen Körper bilden.

Geruch und Geschmack sind unbekannt. Es ist spröde (und weich).

Seine spezifische Schwere ist noch nicht ausgemittelt. (6,440).

Kobalt. 44. Der Kobalt besteht aus feinen und dicht zusammengedrängten Körnern. Sie glänzen schwach und ihre Farbe geht aus dem Grauen ins Rosenrothe.

Er hat keinen Geschmack und Geruch, zeigt aber, nachdem er einige Zeit mit den Fingern gerieben worden, beydes sehr deutlich.

Er ist zerbrechlich, und wird leicht in ein feines gräuliches Pulver zerstossen. (Er wird vom Magnet gezogen).

Seine spezifische Schwere ist nach Guytôn 7,7. (Nach Haüy 8,5384).

Nickel. 45. Der Nickel ist gelblichweiſs, ziemlich glänzend und von körnigtem Gefüge.

Er hat weder Geruch noch Geschmack.

(Er wird vom Magnet gezogen, und folgt in der Härte dem Eisen).

Spezifische Schwere nach Guyton 7,807.

46. Der reine Braunstein ist ein glänzendes, weifs- Magnesium graues Metall. Sein Korn ist nicht so fein als das Korn des Kobalts. Es bricht ungleich. Es hat weder Geruch noch Geschmack.

Es ist spröde (und hart).

Spezifische Schwere: 6,85.

47. Der Wismuth hat ein grofs blätterichtes Ge- Wismuth. füge von einem weifsgelben Glanze.

Er hat keinen auffallenden Geschmack noch Geruch. (Wenn er zu Pulver verstossen wird, giebt er deutlich genug Geruch zu erkennen).

Er ist weniger zerbrechlich als die bisher abgehandelten Metalle, kann aber dennoch mit leichter Mühe in Pulverform gebracht werden. (Er krystallisiert sehr leicht.)

Spezifische Schwere: 10,00.

48. Das Antimonium hat eine weisse, dem Silber Spiefsglanz. annähernde Farbe. Sein Gefüge ist blätterricht, mehrentheils aber besteht es aus glänzenden Strahlen, die sich nach allen Richtungen durchkreuzen, oft wie Sternen auf der Oberfläche erscheinen oder die Farrnblätter nachahmen.

Es hat Geruch und Geschmack, eine gewisse Härte, zerfällt aber leicht, und giebt ein Pulver von einer grauen Farbe.

Spezifische Schwere: 6,702.

49. Das Tellurium ist ein glänzendes, der Bley- Tellurium. farbe ähnliches Metall. Es hat ein blätterichtes, dem Antimonium gleiches Gefüge. (Sein Bruch ist geradblättricht und spiegelnd).

Es zeichnet sich durch seinen Geschmack und Geruch nicht aus. Es wird leicht vom Hammer zerschlagen und zu Pulver gemacht.

Spezifische Schwere: 6,115.

Merkur. 50. Das Quecksilber, das lebendiges Silber hieſs, weil man es nur durch seine flüssige Gestalt vom wirklichen Silber verschieden glaubte, wird in unsern Gegenden immer als eine weisse, dem polierten Silber ähnlichglänzende Flüssigkeit gefunden.

Das Quecksilber in eine Gemsenhaut verschlossen, dringt unter der Presse tropfenweise durch, und beweiſst damit seine grosse Theilbarkeit und seinen Mangel an Elastizität.

Den Geruch und Geschmack dieses Metalls kennen alle, die sich damit beschäftigen, und es ist unmöglich sie zu beschreiben. Alles was wir mit Gewiſsheit davon sagen können, besteht darinn, daſs beyde sehr unangenehm sind.

Die eigenthümliche Schwere des Quecksilbers geht, wie Guyton behauptet, nach dem Grade seiner Reinheit von 13,500 bis 14,110.

Zink. 51. Der Zink hat eine weisse ins bläuliche fallende Farbe. (Er glänzt stark). Sein Gewebe ist blättrig, allein die Blätter sind schmäler als die von dem Wismuth und dem Antimonium.

Er hat einige Wirkung auf die Zunge, und deutlichen Geruch, wenn er mit den Fingern gerieben wird. Unter dem Hammer zerfällt er nicht so leicht in Stücken, als die bis jetzt abgehandelte Metalle.

Er ist bis auf einen gewissen Grad dehnbar und kann in dünne und elastische Blätter gebracht werden.

Er ist nur wenig zähe, (aber dennoch schwer zu feilen).

Seine spezifische Schwere ist 7,19.

52. Das Zinn schimmert hell, wie das Silber, obschon es etwas mehr grau ist. Es verliert aber seinen Glanz sehr geschwinde. Zinn.

Es ist leicht an seinem eigenthümlichen Geschmack zu erkennen. Sein Geruch ist allgemein bekannt. Es ist ein weiches Metall, das ohne Mühe gestrichen und gefeilt werden kann. Es ist sehr dehnbar und kann leicht umgebogen werden, was mit einem Geräusch verbunden ist, das den eignen Namen Knirschen des Zinnes erhalten, und ohne Zweifel dem Zerreissen einzelner Theilchen seine Erscheinung zu verdanken hat. Es kann in dünne Scheibchen ausgedehnt, und in Faden gezogen werden. Es ist nicht besonders zähe.

Ein Faden von zwey Millimetern (einer Linie) Durchmesser, kann ohne zu zerreissen, höchstens 14 Kilogrammen, (ungefähr 28½ Pfund) tragen.

Seine spezifische Schwere geht von 7,291 bis 7,500.

53. Das Bley hat eine weifsliche Farbe, die wie beym Zinn leicht verlohren geht, sich aber dadurch von diesem Metall unterscheidet, dafs sie ins Blaue übergeht und nicht glänzt. Bley.

Wenn auch die Farbe nicht hinreichte dieses Metall zu erkennen, so würden sein Geruch und sein unangenehmer Geschmack es hinlänglich auszeichnen.

Es ist ein sehr weiches Metall, das ohne Anstrengung, gefeilt, geschnitten und umgebogen werden kann. Seine Dehnbarkeit ist zwar nicht sehr beträchtlich, es kann aber demungeachtet in sehr

dünne Scheiben gebracht, und durch den Hammer platt geschlagen werden.

Das Bley ist weniger zähe als alle übrige Metalle, die sich durch diese Eigenschaft auszeichnen.

Ein Faden von 2 Millimetern (einer Linie) Durchmesser trägt ungefähr 9 Kilogrammen (18¼ Pf.)

Eisen. 54. Die Farbe des Eisens scheint aus dem Weissen, Grauen und Blauen hervorzugehen, und ist demnach dunkel. Das Gefüge dieses Metalls besteht aus Körnchen oder äusserst zusammengedrängten Fasern.

Der Geruch und der Geschmack sind zwar weniger unangenehm als beym Bley, zeichnen aber auch dieses Metall hinlänglich aus.

Das Eisen übertrift alle Metalle an Härte. Dieser Eigenschaft hat es im gemeinen Leben und in Künsten seinen ausgedehnten Gebrauch zu verdanken. Es ist dadurch der stärkste Hebel für menschliche Industrie geworden.

Wenn dieses Metall gleich nicht in dem hohen Grade dehnbar ist, wie es hart ist, so hat es doch auch diese Eigenschaft in dem Grade, daſs es in Scheiben gebracht werden kann, die freylich die Dünnheit der Zinnblätter und Bleyblätter nie erreichen. Diese Blätter heissen Bleche, (wovon die dicksten Kreuzblech, die dünnsten Senkler genannt werden).

Das Eisen ist durch die Art, wie es in Drath gezogen wird, merkwürdig. Die Feinheit, die man diesem Drath geben kann, ist hinlänglich bekannt.

Dieses Metall ist zäher als alle andre Metalle.

Ein Eisendrath von zwey Millimetern (ungefähr einer Linie) Durchmesser, kann 250 Kilogrammen (ungefähr 506 Pfund) tragen.

Die Elastizität des Eisens übertrift weit die Elastizität der übrigen Metalle. Aus diesem Grunde wird es vorzugsweise zu Federn gebraucht. (Es ist magnetisch).

Seine spezifische Schwere ist 7,600 bis 7,895.

55. Die Farbe des Kupfers ist ein glänzendes Roth. Kupfer.

Der Geschmack und der Geruch dieses Metalls sind äusserst unangenehm, und nähern sich keinem andern Metall.

Seine Härte ist geringer als die Härte des Eisens, allein noch immer ziemlich beträchtlich, und es wird aus diesem Grunde in manchen Ländern statt Eisens gebraucht.

Seine Dehnbarkeit ist merkwürdig. Es läſst sich zu sehr dünnen Blättchen verarbeiten.

Das Kupfer hat einen stärkern Klang, und ist weniger zähe als das Eisen; seine Elastizität ist beträchtlich.

Ein Drath, der zwey Millimeter (eine Linie) durchmiſst, kann ein Gewicht von 137 Kilogrammen (277 Pfund) tragen.

Seine spezifische Schwere ist 7,788.

56. Das Silber zeichnet sich vor allen Metallen durch ein schimmerndes Weiſs aus. Silber.

Es ist ohne Geruch und ohne Geschmack.

Seine Härte ist beträchtlich, und es gewinnt in dieser Hinsicht, wenn es geschlagen, oder dem Druck eines harten Körpers unterworfen wird.

Seine Dehnbarkeit ist ganz besonders stark, und es kann in Blättchen und Dräthe von der äussersten Feinheit gebracht werden.

Das Silber ist in dem Grade zähe, daſs ein Drath von zwey Millimetern (einer Linie) Durchmesser

das Gewicht von 85 Kilogrammen (172 Pfund), ohne zu zerreissen, tragen kann.

Es hat einen vorzüglichen Klang, der den besondern Namen Silberklang erhalten hat, und als Maasstab für das Klingen andrer Körper gebraucht wird.

Seine spezifische Schwere, nach Guyton, ist 10,474.

Gold. 57. Das Gold hat eine sehr schöne, gelbe Farbe, die bald dunkel, bald blaſs ist, zuweilen auf grün, auch auf roth sticht.

Es hat weder Geschmack noch Geruch, und verliert an der Luft seinen Glanz nicht.

Seine Härte ist nicht sehr groſs, es läſst sich leicht umbiegen, übertrift hingegen alle übrigen Metalle an Dehnbarkeit. Beyspiele davon giebt die Naturlehre. Es ist übrigens bekannt, daſs es sich leicht verarbeiten läſst.

Es ist nicht sehr zähe. Ein Drath von zwey Millimetern (einer Linie) Durchmesser trägt ohne zu zerreissen 68 Kilogrammen (ungefähr 138 Pfund).

Das Gold ist kein sehr elastischer Körper und hat auch keinen hellen Klang.

Seine spezifische Schwere beweiſst hinlänglich seinen hohen Grad von Dichtigkeit; sie ist 19,258 wenn es mit dem Hammer getrieben worden.

Platina. 58. Dieses Metall, das wir noch nicht lange kennen, hat eine zwischen dem Silber und Eisen liegende Farbe. Es nimmt eine sehr schöne Politur an, die dem Auge aber weniger angenehm ist als die Politur des Silbers. Die dunkle Farbe benimmt ihm etwas von seinem Glanz.

Die Platina zeichnet sich weder durch einen hohen Grad von Härte, noch durch eigenthümlichen Geschmack und Geruch aus.

Ihre Dehnbarkeit folgt unmittelbar der Dehnbarkeit des Goldes, hingegen als zäher Körper geht sie dem Gold und dem Silber vor. Ihre Elastizität ist stärker, als die Elastizität des Goldes.

Sie ist das dichteste von allen Metallen. Ihr spezifisches Gewicht geht von 20,850 bis 24,000, je nachdem sich ihre Theilchen innig berühren.

§. XI.

Betrachtungen über die metallischen Substanzen.

59. Die metallische Substanzen, die wir abgehandelt haben, besitzen ausser den Eigenschaften, wodurch sie sich von einander unterscheiden, noch besondre Kennzeichen, welche sie nicht mit den einfachen Körpern gemein haben, die wir früher betrachteten. Wir fanden bey allen Metallen einen eigenthümlichen Glanz, der verschieden schimmert, und mit dem Ausdruck Metallglanz bezeichnet wird. Geruch, (Geschmack), Dehnbarkeit, Härte, Zähigkeit, (Elastizität), spezifische Schwere, halfen sie erkennen und unterscheiden.

60. Es haben aber diese Eigenschaften nicht alle gemein; mehrere besitzen nur einen Theil davon, der aber immer hinlänglich ist sie zu charakterisieren, obschon die Gegenwart der fehlenden Kennzeichen zu einer vollständigern und genauern Kenntniſs des Metalls führen würde. — Die Alten theilten aus diesem Grunde alle Metalle in unvollkommne, vollkommne Metalle und Halbmetalle.

Unter Halbmetallen wurden alle Metalle verstanden, die keine Dehnbarkeit besitzen. Zu den unvollkommnen Metallen gehörten alle, die ihre metallischen Eigenschaften leicht verlieren. Zu den vollkommnen rechnete man die Metalle, die einen hohen Grad von Dehnbarkeit haben, und nur sehr schwer ihren metallischen Zustand verlassen.

61. Man theilte die Metalle auch in solarische und lunarische, nachdem sie weiſs oder gelb sind, (das Gold wurde der Sonne verglichen); diese und die vorhergehende Eintheilung beruhen aber auf unrichtigen Vorstellungen, die sich besonders die Alchymisten von den Metallen gemacht haben.

62. Diese Alchymisten, die ihr Leben und ihren Reichthum über dem Suchen nach wohlfeilem Golde verlohren, haben, indem sie das kostbare Metall aus andern Metallen oder Körpern zusammensetzen wollten, unwissend das Gebiet der Chemie mit Entdeckungen bereichert, und zu dem Flor der Wissenschaften beygetragen. Der Weise fand in ihren Schriften kostbare Dinge, wovon sie den Werth nicht ahndeten. — Die Geschichte der Chemie giebt darüber nähern Aufschluſs. —

63. Jetzt, da die Wissenschaften einen systemaschen Gang gehen, sich nicht mehr um das Reich der Hypothesen kümmern (in Frankreich), stets von der Kenntniſs zum Erkennen fortschreiten, muſs die Eintheilung der Metalle, wovon wir eben gesprochen haben, nothwendig fallen. Die Eintheilung des Tages ist der Vernunft gemässer, einfacher und auf Erfahrung gegründet.

Die Metalle zerfallen in zwey Klassen, in spröde und nicht spröde. Die nicht spröden theilen sich noch besonders in flüssige und feste.

Die Klasse der zerbrechlichen begreifen:

der Arsenik,	der Kobalt,
der Wolfram,	der Nickel,
das Molybden,	der Braunstein,
das Chromium,	der Wismuth,
das Titanium,	der Spiesglanz,
das Uranium,	das Tellurium.

In die Klasse der nicht zerbrechlichen gehören:

das Quecksilber,	das Bley,
das Zinn,	das Eisen,
das Kupfer,	das Gold,
das Silber,	die Platina.

64. Die zweyte Klasse, welche in die beyden Unterabtheilungen der flüssigen und festen Metalle zerfällt, zählt das Quecksilber allein zu den flüssigen Metallen. (Diese Unterabtheilung beruht blofs auf einem scheinbaren Grunde, da das Quecksilber bey einem nur geringen Antheil an Wärmestoff gleichfalls ein fester Körper ist.)

65. Die gegebne Eintheilung der Metalle gründet sich auf ihre physischen Eigenschaften, und wir werden in der Folge diejenige Eintheilung aufstellen, welche von den chemischen Eigenschaften hergeleitet wird. (Der Verfasser hat ihren Hauptcharakter aufzuzählen vergessen, dafs sie nehmlich die ersten und vorzüglichsten Leiter der Elektrizität sind).

§. XII.

Von den einfachen Säuren.

66. Man giebt den Namen Säure den Körpern, die sich durch einen besondern, sehr scharfen

Geschmack auszeichnen. Die Säuren, die wi jetzt zu untersuchen haben, gehören zu den ein fachen Körpern, weil man sie bis diesen Augenblic weder zersetzen noch zusammensetzen konnte.

Die einfachen Säuren sind entweder solche di in Gasform erscheinen, oder solche die als fest Körper vorkommen.

In Gasform erscheinen das salzsaure Gas und das flufssaure Gas.

In fester Gestalt zeigt sich die Boraxsäure.

67. Die Salzsäure enthält in ihrem reinsten Zustande eine grosse Menge Wärmestoff, nimmt die Gasform an, und hat daher den Namen salzsaures Gas, damit es von den übrigen Gasarten kann unterschieden werden.

Dieses Gas ist aber nicht durchsichtig, wie die bereits abgehandelte Gasarten, es erscheint in der Glocke wie ein Nebel, wie ein äusserst feiner Dampf, den ein geübtes Auge leicht erkennt.

Der Geruch dieses Gas hat einige Aehnlichkeit mit dem Geruch des Safrans. Es beifst, erregt Niessen und Husten.

Sein Geschmack ist durchdringend und sauer.

Entzündete Körper löschen in diesem Gas mit einer grünlichen Flamme aus. Thiere sterben sehr schnell, wenn sie es einzuathmen gezwungen werden.

Die meisten blauen vegetabilischen Farben werden durch salzsaures Gas in rothe verwandelt.

Seine spezifische Schwere übertrift die Schwere der atmosphärischen Luft. Ein Cubikmeter wiegt 2gram., 134. (Es steht damit im Verhältnifs von 17325 zu 10000.)

68. Die Flussäure erscheint in ihrem reinsten Zustande in Gasform. Zuweilen kann man sie vollkommen durchsichtig, der atmosphärischen Luft gleich erhalten; meistens aber zeigt sie sich als ein feiner Dunst. Flussaures Gas.

Sie verbreitet einen scharfen stechenden Geruch, der sie hinlänglich von der Salzsäure unterscheidet.

Sie hat einen äusserst sauren Geschmack.

Auf brennende Körper und auf Thiere wirkt sie wie das salzsaure Gas. Auch färbt sie die blauen Pflanzenfarben roth.

Sie greift das Glas, in welchem sie aufbewahrt wird, an. (Wenn man Insekten oder Früchte unter Glas in dieses Gas bringt, so wird Kieselfeuchtigkeit durch Zersetzung des Glases hervorgebracht, die sich an die Körper legt und ihnen das Ansehen von Petrefakten giebt).

Ihre spezifische Schwere übertrift die eigenthümliche Schwere der Atmosphäre.

69. Die reinste Boraxsäure kömmt in weissen, glänzenden, silberähnlichen Schuppen vor, die einem unregelmässigen sechsseitigen Krystall gleichen. Boraxsäure.

Sie schmeckt kühl und säuerlich. Sie ist geruchlos.

Sie färbt die blauen Pflanzensäfte roth.

§. XIII.

Von den Erden und von den Kalien.

70. Man giebt den Namen Erde geruchlosen, fadeschmeckenden, unzusammenhängenden und keinen Glanz verbreitenden Körpern. Kalien hin-

gegen nennt man Substanzen, die mit den Erden gleiche chemische Eigenschaften besitzen, sich aber durch ihren scharfen und brennenden Harngeschmack auszeichnen.

Von den Erden.

Kieselerde.

71. Die Kieselerde hat folgende Eigenschaften:
Sie ist ein weisses, unzusammenhängendes Pulver.
Sie ist ohne Geruch und Geschmack.
(Sie ist an der Oberfläche durchscheinend).
Auf der Zunge erscheint sie rauh und trocken.
Zwischen den Fingern gerieben, zerreifst sie das Oberhäutchen, an dem sie nicht wie andre Pulver anklebt.

Alaunerde.

72. Die Alaunerde (Thonerde) findet sich in kleinen Stücken, die leicht gepulvert werden können, oder auch als ein feines weisses Pulver.

Sie hat trocken keinen Geruch, giebt aber ihren Thongeruch, wenn sie angehaucht wird, sogleich zu erkennen.

Sie hängt der Zunge stark an, und diese Eigenschaft hat den Namen „an der Zunge kleben" erhalten.

Zwischen den Fingern gerieben hängt sie an, und läfst sich saifenartig befühlen.

(Sie ist undurchscheinend).

(Ihr spezifisches Gewicht ist 2,000).

Zirkonerde.

73. Die Zirkonerde ist, wie die Alaunerde und die Kieselerde, ein feines weisses Pulver.
Sie hat weder Geruch noch Geschmack.
Sie ist sanft anzufühlen.
Ihre gröfste spezifische Schwere ist 4,3.

Glürine.

74. Die Süfserde ist weifs und leicht, kömmt bald in Stücken, bald als Pulver vor.

Sie hat keinen bestimmten Geschmack noch Geruch. Sie hängt sehr stark an die Zunge.

Sie ist nicht rauh anzufühlen wie die Kieselerde.

Ihr eigenthümliches Gewicht ist noch unbekannt.

75. Die Bittererde oder Talkerde wird oft in kleinen, weissen, leichten und zerreiblichen Stückchen, oder als ein weisses Pulver gefunden. Bittererde.

Sie ist geruchlos.

Sie hat einen süssen Geschmack, an dem sie eine geübte Zunge leicht erkennen kann.

(Sie färbt die blauen Pflanzensäfte grünlich).

Ihr eigenthümliches Gewicht ist 2,33.

Von den Kalien.

76, Die Kalkerde, die allgemein unter dem Namen lebendiger Kalk bekannt ist, hat eine weifsgraue Farbe, und kömmt als grobes Pulver oder in Stücken vor.

Sie hat etwas Geruch. Ihr Geschmack ist sehr scharf und nähert sich dem Harngeschmack.

Im Munde bringt sie eine schmerzhafte Hitze, die dem Gefühl des Brennens gleicht, hervor.

Sie entzündet und röthet die Haut.

Innerlich genommen wirkt sie, wie die Gifte.

(Sie färbt den Violensaft grün.)

Ihre eigenthümliche Schwere ist 2,3.

77. Die Schwererde besteht aus weifs grauen, durchlöcherten und ziemlich festen Stücken. Schwererde.

Ihr Geschmack ist schärfer und nähert sich mehr dem urinösen als der Geschmack der Kalkerde. Man empfindet auf der Zunge von der Schwererde ein lebhaftes Brennen.

Ihr spezifisches Gewicht ist 4.

78. Das Alkali (vegetabilisches Alkali, Potasche, Kali) ist ein mehr oder weniger weisser, fester und zuweilen krystallisierter Körper. Seine Krystalle sind viereckig, länglich, zusammengedrückt, und enden pyramidenförmig.

Das Alkali ist geruchlos. Sein Geschmack ist unerträglich scharf. Es zerstört den Ueberzug der Zunge, und verbrennt sie. Das gleiche bewirkt es auf der Haut.

Wenn das Alkali zwischen den Fingern gerieben wird, ist sein Betasten dem, eines seifenartigen Körpers cähnlih.

Sein spezifisches Gewicht ist unbekannt.

Natrum. 79. Das Natrum (mineralisches Alkali, Sode) hat eine weisgraue, schmuzige Farbe und einen blättrigen Bruch, Zuweilen bildet es Krystallen von der gleichen Farbe und von einer dem Alkali ähnlichen Textur, die aber durch ein geübtes Auge leicht von einander unterschieden werden können.

Sein Geruch ist unbedeutend. Es hat den Geschmack des Alkali, und wirkt auf die Haut und die Zunge ganz wie dieses. (Es ist aber nicht so kaustisch wie das Alkali).

Seine spezifische Schwere ist unbekannt. (Sie ist 1,336).

Strontianerde. 80. Die Strontianerde besteht aus weisgrauen, schwer zerreiblichen Stücken. Sie hat einen sehr schwachen Geruch. Ihr Geschmack ist weniger scharf und weniger urinähnlich als der Geschmack des Natrum, des Alkali, und der Schwererde. Sie wirkt auch nicht auf die Haut, wie die beyden letzten Kalien.

(Sie unterscheidet sich von der Schwererde besonders durch die Eigenschaft, dafs sie nicht wie diese als Gift wirkt).

(Sie färbt die blauen Pflanzensäfte grün).

(Ihre spezifische Schwere ist etwas geringer als das eigenthümliche Gewicht der Schwererde.)

Viertes Kapitel.

Von der Verbindung des Wärmestoffs mit einfachen Körpern.

81. Der Wärmestoff beschränkt seine Wirkung auf einfache Körper, die ausser allem Zusammenhang mit andern Körpern stehen, auf blosses Ausdehnen und nach Maasgab der Umstände auf Versetzen in flüssigen und luftförmigen Zustand. In dieser Hinsicht wollen wir einen Blick auf seine Verbindungen mit diesen Körpern werfen.

Das Sauerstoffgas, die Stickluft, das Wasserstoffgas werden durch den Wärmestoff, nach Gesetzen die in ihnen begründet sind, auf verschiedene Weise ausgedehnt.

82. Durch die Wärme wird der Schwefel flüssig und krystallisiert nadelförmig, wenn er langsam erkaltet. Wenn die Wärme lange auf ihn wirkt, verflüchtigt er sich, und wird zu einem feinen Pulver, das unter dem Namen Schwefelblüthe bekännt ist. (Ein sonderbares Phänomen giebt der Schwefel, wenn man ihn bey gleicher Hitze einige Zeit geschmolzen erhält, er wird nehmlich dick und geht wieder beym Erkalten in seinen flüssigen und darauf in festen Zustand über).

83. Bey verschiedenen Wärmegraden wird der Phosphor weich, dehnbar, flüssig (bey 32° R.) und endlich in Dünste verwandelt. Wenn man den geschmolznen Phosphor langsam erkalten läſst, nimmt er eine krystallinische Form an.

Er scheint auf seiner Oberfläche fest, die den flüssig gebliebnen Theil umgiebt, der beym Zerschlagen des Ueberzugs herausfliefst, und eine mit länglichen Octaëdern angefüllte Höle sehen läfst.

84. Die Wärme dehnt den Diamanten aus, bläht ihn auf, und zeigt ein leichtes Aufwallen auf seiner Oberfläche. Er schmilzt nicht.

85. Der Arsenik wird durch die Wärme verflüchtigt. Wärmestoff und Metalle.

86. Bey einem hohen Grad von Wärme geht der Wolfram in flüssigen Zustand über.

87. Auf das Molybden wirkt die Wärme in sehr geringem Grade.

88. Das Chromium ist äusserst schwer in Flufs zu bringen.

89. Man konnte durch die Wärme das Titanium nicht schmelzen. (Dieses Metall und die drey vorhergehende schmelzen wie die Platina, in einer Hitze die über 160° von Wegwood's Pyrometer hinausreicht).

90. Das gleiche gilt vom Uranium. (Es ist sehr strengflüssig).

91. Der Kobalt ist äusserst strengflüssig. Wenn er langsam erkaltet, zeigt er in seinem Innern nadelförmige, in Bündeln vereinigte Krystalle. (Er fliefst bey ungefähr 130° von Wegwood's Pyrometer).

92. Der Nickel ist sehr strengflüssig, (er fliefst bey 130° nach Wegwood's Pyrometer).

93. Die gleiche Eigenschaft zeigt der Braunstein. (Er ist strengflüssiger als beyde vorhergehende Metalle, und fliefst erst bey 160° nach Wegwood's Pyrometer).

94. Schneller dringt die Wärme in den Wismuth ein. Wenn sie noch lange, nachdem er in Fluſs gekommen, auf ihn wirkt, verflüchtigt und legt er sich an den obern Theilen der Wand des Gefässes in glänzenden Flittern an. (Er folgt in der Reihe der flüchtigen Metalle dem Quecksilber. Er flieſst bey 205° des R. Th. und nimmt an spezifischer Schwere im flüssigen Zustande um 0,80 zu).

95. Sie glüht den Spieſsglanz, bringt ihn in Fluſs und sublimiert ihn zu glänzenden Blättchen. Wenn er geschmolzen (bey 345° R.) langsam erkaltet, und man läſst vorsichtig den flüssigen Theil ablaufen, so wird er pyramidenförmig und in Oktaëdern krystallisiert, erhalten. (Er folgt als flüchtiges Metall dem Wismuth).

96. Eine ähnliche Wirkung äussert die Wärme auf das Tellurium. Es wird flüssig, bevor es glüht, verflüchtigt, und hängt in glänzenden Kügelchen an die Decke des Apparats. (Es ist das leichtflüssigste Metall nach dem Quecksilber).

97. Das Quecksilber wird mit zunehmender Wärme immer mehr ausgedehnt, endlich aber verflüchtigt, wozu keine sehr hohe Temperatur erforderlich ist. (Es ist das Zweyte von den flüchtigen Metallen und folgt in dieser Hinsicht auf den Arsenik).

98. Der Zink ist leichtflüssig, verflüchtigt sich und hängt an die Decken der Gefässe in glänzenden Blättchen.

Wenn er geschmolzen langsam erkaltet, krystallisiert er in sehr feine Nadeln.

99. Das Zinn ist sehr leichtflüssig, allein äusserst schwer zu verflüchtigen. (Es geräth bey 168° R. in Fluſs).

Wenn es nach dem Schmelzen langsam erkaltet, zeigt es Rhomboiden, die aus kleinen Nadeln bestehen.

100. Das Bley ist äusserst leichtflüssig, glüht bey einem höhern Grad von Hitze, und verflüchtigt sich endlich (aber schwerer als der Zink, und ungefähr gleich schwer mit dem Zinn).

Bey langsamem Erkalten erscheinen dreyeckige, pyramidalische Krystallen.

101. Der Wärmestoff dehnt das Eisen aus und bringt es zum Glühen, das bald dunkel bald hellroth erscheint. Es ist äusserst strengflüssig und kömmt nur durch anhaltende Wirkung der Wärme in Flufs. Es läfst sich also ungefähr vermuthen, welcher hoher Grad von Hitze erfordert werde dieses Metall in flüchtigen Zustand zu bringen.

Das geschmolzne langsam erkaltete Eisen zeigt sich in regelmässigen, eingewachsnen Oktaëdern.

102. Die Wärme dehnt das Kupfer aus, es wird röthlich und schmilzt. Bey langsamem Erkalten krystallisiert es in vierseitigen Pyramiden.

(Es ist im Flufs mit einer grünen Flamme bedeckt und verwandelt sich bey heftiger Hitze in Gas).

103. Das Silber wird durch die Wärme ausgedehnt, darauf roth, alsdann weich und, wenn sie bis auf den Grad gestiegen ist, dafs es röthlichweifs erscheint, endlich (bey 1000° Fahr.) flüssig. Durch langsames Erkalten kommen auf seiner Oberfläche den Farrnblättern und Netzen ähnliche Gewebe zum Vorschein, die auf eine bestimmte Krystallisation hindeuten.

(Es verwandelt sich in sehr heftigem Feuer in Gas).

104. Der Wärmestoff dringt leicht in das Gold ein und dehnt es aus. Eine Menge, die dasselbe einer glühenden Kohle ähnlich röthet, bringt es (bey 1300° Fahr.) in Fluſs. Durch ihre fortgesetzte Wirkung geräth dieses Metall in ein leises Kochen und geht in flüchtigen Zustand über. (In diesen Zustand werden das Gold und die beyden vorhergehende Metalle, unter allen der Verflüchtigung unterworfenen Metallen, am schwersten versetzt).

Das langsam erkaltete Gold zeigt, wenn seine Kruste zerbrochen wird, eine vierseitige pyramidenförmige, oder einem regelmässigen Oktaëder gleichende Krystallisation. (Flüssiges Gold hat eine grüne Farbe und verglast zum Theil).

105. Die Platina ist äusserst strengflüssig. Sie schmilzt im Brennpunkte des Hohlspiegels. (Dem Feuer ausgesetzt soll sie an Gewicht zunehmen, aber nicht flüssig werden).

Wärmestoff und einfache Säuren,

106. Durch die Verbindung des Wärmestoffs werden die Salzsäure und die Fluſssäure, wie die übrige Gasarten, luftförmig. (Von der Temperatur des schmelzenden Eises bis zur Siedehitze, werden alle Gasarten durch die Wärme gleichmässig ausgedehnt. Diese Ausdehnung ist, bey einem Barometerstand von 28 Zoll, für jeden Grad Reaumür $\frac{1}{211}$ des ursprünglichen Volums).

Die Wärme röthet die Boraxsäure und bringt sie in Fluſs. Nach dem Erkalten ist sie hart, durchscheinend und verglast.

Wärmestoff und Erden.

107. Der Wärmestoff häuft sich in der Kieselerde an, röthet sie, verändert sie aber durchaus nicht.

108. Unter gewissen Umständen durchdringt, erweicht und schmilzt der Wärmestoff die Alaunerde. Erkaltet hat sie das Ansehen der Glasfritte,

eine schmuzig graue Farbe, und ist wie das Hirschgeweih geadert.

109. Die Zirkonerde wird von der Wärme erweicht und zu einer taigähnlichen Masse geschmolzen, die aber nach dem Erkalten keine Glasform annimmt.

110. Die Süfserde wird durch den Wärmestoff geröthet, allein auf keine Weise verändert.

111. Das gleiche findet bey der Bittererde statt.

112. Die Kalkerde kann in den Oefen nicht geschmolzen werden. Im Brennpunkte eines Brennspiegels wird sie erweicht. Wärmestoff und Kalien.

113. Die Schwererde wird von der Wärme weich und bildet auf dem Boden des Gefässes eine grünliche Kruste.

114. Das Alkali wtrd von der Wärme weich, fliefst schnell, glüht und verflüchtigt sich endlich.

115. Das Natrum verhält sich auf die gleiche Weise.

116. Die Strontianerde glüht in Verbindung mit dem Wärmestoff, wird aber weder flüssig noch luftförmig. Sie erleidet überhaupt keine Veränderung durch ihn.

Fünftes Kapitel.

Von den Verbindungen des Sauerstoffs mit einfachen Körpern.

§. I.

Sauerstoffgas und Wasserstoffgas.

117. Die Lebensluft und das Wasserstoffgas verbinden sich bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre durchaus nicht. Die Verbindung der beyden Gasarten zu bewirken, müssen besondre Wege eingeschlagen werden.

118. Man füllt zu dem Ende eine Glocke mit Lebensluft und eine andre Glocke mit Wasserstoffgas an. Die beyden Glocken werden mit einem luftleeren Ballon in Verbindung gesetzt, in welchen das Wasserstoffgas übergehen und durch den elektrischen Funken entzündet werden kann. Alsdann wenn die Entzündung des Wasserstoffgas statt hat, wird auch Lebensluft in den Ballon zugelassen, und durch anhaltendes Zusammendrücken das Wasserstoffgas hinüber getrieben.

Die Menge der beyden Gasarten wird theilweise in den Ballon gebracht, bis alles verbraucht ist, was man zu dem Versuch bestimmte.

Das Wasserstoffgas brennt während der ganzen Dauer des Prozesses mit einer kleinen blauen Flamme, und das Wasser hängt sich in Tropfen, an den Wänden des Ballons an.

Wenn man nach dem Versuche das Gewicht des Ballons mit seinem Gewicht vor dem Versuche vergleicht, findet man eine Vermehrung die die Menge des darinn befindlichen Wassers aufwiegt. Diese Menge Wasser hingegen gleicht dem Gewicht, um welches die beyden Gasarten abgenommen haben. Wir sind daher berechtigt zu schliessen, dafs das Wasser kein einfacher, sondern ein aus der Verbindung des Wasserstoffgas und der Lebensluft hervorgehender Körper ist, die während ihrer Verbindung eine grosse Menge Wärmestoff auscheiden und in flüssigen Zustand übergehen.

Das Wasserstoffgas hat durch seine Eigenschaft als primitives Mittel in Verbindung mit der Lebensluft das Wasser zu erzeugen, seiner Basis den Namen Hydrogen (Wassererzeugende Substanz) ertheilt.

119. Das Wasser ist im reinen Zustande durchsichtig, geruchlos und geschmacklos. Alle seine übrige physische Eigenschaften können in einem Lehrbuche der Physik nachgesehen werden. Wir begnügen uns anzumerken, dafs es bey den chemischen Erscheinungen eine grosse Rolle spielt, und durch seine Zerlegung sehr viel zur Erweiterung des Wissens beygetragen hat.

§. II.

Lebensluft und Stickgas.

120. Das blosse Mischen des Stickgas und der Lebensluft reicht hin, dem Stickgas alle zerstörenden Wirkungen zu benehmen. Zugleich wird die Lebensluft in ihrer Wirkung beschränkt. Durch das

Einathmen der Verbindung geht die Säurung des Blutes, und durch die Wirkung auf den brennenden Körper, das Verbrennen langsamer von statten. Das Verbrennen und das Leben der Thiere währen in der Mischung so lange der Antheil der Lebensluft groſs genug ist, den Prozeſs zu unterhalten.

In einem Verhältniſs von ungefähr 0,28 Lebensluft und 0,72 Stickluft bilden diese beyden Gasarten unsre Atmosphäre.

Wenn, in einem zur Wassermischung ähnlichen Apparate, ein Gemeng im Verhältniſs von 0,80 Lebensluft und 0,20 Stickluft durch den elektrischen Funken gemischt wird, zeigt sich dabey eine der Wassermischung analoge Erscheinung. Die beyden Gasarten lassen eine Anzahl Wärmestoff während ihrer Vereinigung entweichen, und verbinden sich zu einem durchsichtigen Gas, das in Berührung mit der atmosphärischen Luft einen weissen Dunst verbreitet, einen erstickenden Geruch hat, heftigen Husten erregt, und sehr sauer schmeckt. Es färbt die blauen Pflanzenfarben roth, und wird Salpetersäure genannt.

121. Wenn man durch Mittel, die wir späther angeben werden, dahin gelangt, der Salpetersäure 0,37 Sauerstoff zu entziehen, so erhält man ein durchsichtiges Gas, das einen der Salpetersäure ähnlichen Geruch, einen unangenehmen aber nicht sauren Geschmack und keine Wirkung auf die blauen Pflanzensäfte hat. Es löscht aber die Flamme aus und tödet die Thiere. (Es verzögert den Uebergang der animalischen Substanzen in Fäulniſs).

122. Dieses aus Stickstoff und Sauerstoff bestehende Gas, verbindet sich mit dem Sauerstoff, sobald es mit ihm in Berührung kömmt. Es wird

plötzlich rothgelb, verdichtet sich, verliert von seinem Wärmestoff, und bildet eine Säure, die sich von der Salpetersäure dadurch unterscheidet, dafs sie einen Theil von dem Gas enthält, das sie in den aufgelösten Zustand versetzt hat. Der Antheil des Sauerstoffs in dieser Säure ist geringer als in der Salpetersäure, und sie hat daher, um von dieser unterschieden zu werden, den Namen salpetrigte Säure erhalten; so wie ihr Gas, vor seiner Wiedervereinigung mit Sauerstoff, Stickstoffoxyd oder salpetrigtes Gas genannt wird. (Dieses Gas ist um 0,07 schwerer als die atmosphärische Luft).

§. III.

Sauerstoff und Phosphor.

123. Wenn Phosphor in eine, mit Lebensluft angefüllte und mit Quecksilber geschlofsne, Glocke gebracht und durch einen glühenden Eisendrath angezündet wird, verbrennt er schnell, mit einer sehr hellen Flamme, und füllt die Glocke mit einem dichten, weissen Nebel an. Das Sauerstoffgas, das anfänglich ausgedehnt wurde, vermindert sich, und das Quecksilber steigt in der Glocke über seine horizontale Linie. Man findet nun einen grossen Theil des Phosphors und der Lebensluft verschwunden, und dafür, als Folge der Verbindung dieser verschwundnen Theile, einen leichten, flockigten und schneeweissen Körper, dessen Gewicht dem Gewicht der verlohrnen Theile des Sauerstoffs und des Phosphors durchaus gleich ist. Die Flocken haben keinen Geruch, einen überaus sauren Geschmack, die Zähne werden stumpf, und eine grosse Menge von

blauen Pflanzenfarben wird roth davon. Sie haben ihre Bildung ganz gewifs der Vereinigung des Phosphors und des Sauerstoffs zu verdanken, wozu jener im Verhältnifs von 0,60, dieses hingegen von 0,40 beyträgt.

Die Mischung hat den Namen Phosphorsäure erhalten, weil sie sehr sauer schmeckt und ihr Entstehen ursprünglich von dem Phosphor herrührt. (Er ist die Basis der Säure.)

(Die Phosphorsäure kann eingedickt und zu Glas geschmolzen werden. Ihr eigenthümliches Gewicht beträgt alsdann 4,000.)

124. Der Phosphor in einen Apparat gebracht, in welchen der atmosphärischen Luft der Zutritt nach Willkühr gestattet werden kann (Pelletier's Apparat), zeigt bey ihrer allmähligen Einwirkung ein schwaches Leuchten, das im Finstern sichtbar wird (unter der Temperatur von 35°). Der Wärmestoff entbindet sich auf eine unmerkliche Weise, und der Phosphor verbindet sich langsam zu einer weissen syrupähnlichen Masse, die wie Oelstreifen an den Wänden des Gefässes anhängt, keinen Geruch zeigt und im gleichen Grade wie die Phospohrsäure sauer schmeckt. (Weil der Phosphor beym Verbrennen das Stickgas der Atmosphäre ziemlich rein übrig läfst, wird er als Eudiometer gebraucht).

Die beyden Säuren unterscheiden sich aber durch ihren verschiednen Antheil an Sauerstoff. Der Phosphor, der sich schnell mit dem Sauerstoffgas verbindet, nimmt 0,40 von ihm auf, da hingegen bey der langsamen Verbindung und Ausscheidung aus der atmosphärischen Luft ein weit geringrer Theil von Sauerstoff in den Phosphor übergeht.

(Daher kann man der Phosphorsäure über Phosphor durch Hülfe der Wärme ihren Gehalt an Sauerstoff vermindern.) Diese Säure heifst phosphorigte Säure, damit sie von der Phosphorsäure unterschieden werden kann.

§. IV.

Sauerstoff und Schwefel.

125. Mit Hülfe der Wärme und eines besonders dazu eingerichteten Apparats werden Schwefel und Sauerstoff gemischt. (In Zimmern die mit Bley ausgefüttert sind, werden neun Theile Schwefel und ein Theil Salpeter verbrannt; die Dämpfe verbinden sich mit dem Wasser, das an die Wände gespritzt wird und auf dem Boden des Zimmers befindlich ist. Sie werden alsdann, wenn sie sich im Wasser aufgelöst haben, aufgefangen, und durch Distillation von der schwefligten Säure befreyt).

Während die Mischung des Schwefels mit Sauerstoff geschieht, brennt der Schwefel mit einer hellen weifsbläulichen Flamme. Die Mischung selbst ist durchsichtig, ohne Farbe, ölicht, geruchlos, besitzt einen sauren, sehr heftigen Geschmack, wirkt auf die Zunge wie ein brennender Körper, zerstört die Haut und die Organe der thierischen Organismen, und färbt alle blauen Pflanzensäfte roth.

Sie besteht ungefähr aus 0,29 Sauerstoff und 0,71 Schwefel.

Die Chimisten nennen sie Schwefelsäure. (Die Fabrikanten, Vitriolöl).

Es läfst sich die Menge des Sauerstoffs in der Schwefelsäure auf keine Weise vermehren. Man

kann daher den Schwefel in dem angegebnen Verhältnifs mit Sauerstoff verbunden, als vollkommen gesättigt betrachten. Das gleiche gilt aber nicht für die beyden folgenden Gattungen von gesäuertem Schwefel. (Man will aber auch eine übersaure Schwefelsäure von rosenrother Farbe, ohne Geruch, die die Pflanzenfarben auslöscht und zum schnellen Bleichen gebraucht werden kann, erhalten haben).

(Die Schwefelsäure geht bey einer Hitze von 130° in Gasform über. Ihr spezifisches Gewicht ist 1,840.)

126. Der, in atmosphärischer Luft, angezündete Schwefel brennt mit einer bläulichen Flamme, entzieht der Atmosphäre den Sauerstoff und verbreitet eine gasartige Substanz von einem durchdringenden Geruch. Ihr Geschmack ist sauer, sie färbt die blauen Pflanzensäfte roth.

Sie enthält ungefähr 0,85 Theile Schwefel und 0,15 Theile Sauerstoff. Weil sie nun eine gröfsre Menge Sauerstoff aufnehmen kann, so befindet sich ihr Schwefel in einem unvollkommner gesättigten Zustande als in der Schwefelsäure. Sie hat auch, um gehörig von dieser Säure unterschieden zu werden, den Namen schwefligte Säure erhalten.

127. Wenn der Schwefel in der Atmosphäre schmilzt, ohne einem höhern Grad als seinem Schmelzgrad ausgesetzt zu werden, verwandelt er sich in eine röthlichte Masse, die statt sauer zu schmecken blofs herbe schmeckt.

Der Schwefel nimmt auch dabey an Gewicht in dem Verhältnifs zu, in welchem die atmosphärische Luft abnimmt, allein diese Zunahme reicht nicht hin ihn zu schwefligter Säure zu bilden, und weil er auch in seinen übrigen Eigenschaften nicht mit

der Schwefelsäure und der schwefligten Säure übereinstimmt, hat er den besondern Namen Schwefeloxyd erhalten. (Es bleibt noch lange weich, nachdem es geschmolzen, und wird deswegen zu Abdrücken gebraucht).

§. V.

Sauerstoff und Kohlenstoff.

128. Der Sauerstoff und Kohlenstoff verbinden sich mit Hülfe der Wärme sehr leicht. Es wird dazu eine dem Apparat zur Phosphorsäure ähnliche Einrichtung getroffen.

Die Verbindung geht mit Erscheinungen, die wir bey der Verbindung der Phosphorsäure wahrnehmen, von statten.

Der Kohlenstoff verschwindet, der Sauerstoff nimmt ab, Licht und Wärme entweichen, und man findet nach geendigtem Versuch einen gasförmigen Körper, der an Gewicht soviel beträgt als der Verlurst an Sauerstoffgas und Kohlenstoff grofs ist.

Das Kohlenstoffgas ist (eine permanente Flüssigkeit) durchsichtig, hat einen stechenden Geruch und erregt, wenn es in starken Zügen geathmet wird, Husten. Es schmeckt säuerlich, färbt einige blaue Pflanzenfarben roth (die Lackmustinktur), löscht die Flamme aus, und bringt die Thiere in Ohnmacht.

Es ist schwerer als die atmosphärische Luft, (ein Cubikzoll davon wiegt 0,23 mehr als diese) und läfst sich aus einem Gefäfs in ein andres übergiessen, wobey die atmosphärische Luft ausweicht.

Wenn kein Sauerstoff in die Verbindung weiter aufgenommen werden kann, wenn die Verwandtschaft des Kohlenstoffs zum Sauerstoff ihre Grenzen erreicht hat, heifst die Mischung Kohlensäure.

Der Kohlenstoff, den wir (34) beschrieben haben, ist nicht vollkommen rein; er enthält Sauerstoff, und sollte wegen seiner unvollkommnen Verbindung den Namen Kohlenoxyd tragen.

§. VI.

Sauerstoff und Diamant.

129. Die Mischung des Sauerstoffs mit dem Diamante bewirkt der Brennpunkt des Brennspiegels, wenn der Diamant in Sauerstoffgas eingeschlossen ist.

Der Diamant schmilzt zuerst und verschwindet darauf. Das Sauerstoffgas wird alsdann in Kohlensäure verwandelt gefunden.

Der Diamant ist demnach reiner Kohlenstoff.

Er verbindet sich auch in der atmosphärischen Luft mit dem Sauerstoff. Er wird durch die Hitze aufgebläht, glüht, verbreitet eine grünliche Flamme und verschwindet.

Diese Eigenschaft des Diamants ist seit 1694 bekannt. Die Akademiker del Cimento bestätigten sie am ersten. Seitdem haben sich eine Menge von Zeugnissen vereinigt und eine Muthmassung bekräftigt, die Newton zu einer Zeit hegte, da der Diamant noch zu den kostbaren Steinarten gezählt wurde.

§. VII.

Sauerstoff und Arsenik.

130. Der Arsenik, der in Pulverform der Atmosphäre ausgesetzt und erhitzt wird, brennt mit einer blauen Flamme und sublimiert sich. Er verliert seinen Metallglanz, wird zu einer weissen, wenig krystallisierten Masse, und läfst sich bis auf einen gewissen Grad sehr leicht mit dem Zucker verwechseln. (Sublimiert gleicht er dem Glase). Arsenikigte Säure.

Diese arsenikigte Säure hat keinen Geruch, hingegen einen sauren, scharfen, widrigen Geschmack. Sie wirkt zerstörend auf die Organe des thierischen Körpers, und gehört zu den fürchterlichsten Giften.

Sie färbt die blauen Pflanzensäfte roth.

Die Verbindung des Sauerstoffs und des Arseniks zu der arsenikigten Säure würde in der Lebensluft wie in der atmosphärischen Luft statt haben, allein unsere Kenntnisse um keinen Schritt erweitern. Wir sind auch nach allem, was wir früher gesagt haben, zu schliessen berechtigt, dafs der Arsenik seine neuen Eigenschaften, die er in der arsenikigten Säure zeigt, seiner Verbindung mit dem Sauerstoff zu verdanken hat. Die spezifische Schwere dieser arsenikigten Säure ist zwischen 4 und 5; sie ist also geringer als die eigenthümliche Schwere des Arseniks, dessen Gewicht im Ganzen durch die Verbindung zunimmt.

(Die spezifische Schwere der weissen arsenikigten Säure ist 3,706, der verglasten hingegen 5,000).

131. Der Arsenik hat als Halbsäure die Grenzen seiner Verwandtschaft für den Sauerstoff nicht erreicht. Er kann durch Mittel, die wir späther näher kennen werden, eine grössere Menge davon auf- Arseniksäure.

nehmen. Die Halbsäure verwandelt sich alsdann in eine feste Masse, die geruchlos ist, und hingegen einen sauren und zurückschreckenden Geschmack hat.

Die Arseniksäure wirkt als ätzendes Mittel auf die Organe der Vegetabilien, und steht als Gift mit der Arsenikhalbsäure wenigstens auf der gleichen Stufe.

Sie färbt die blauen Pflanzensäfte roth.

Arsenikoxyd. 132. Der Arsenik verbindet sich, auch ohne Hülfe der Kunst, mit dem Sauerstoff der Atmosphäre zu einem schwärzlichen Pulver, das nicht mehr Arsenik aber auch noch nicht Arsenikhalbsäure, sondern der erste Grad der Mischung des Arseniks und des Sauerstoffs ist, und durch Arsenikoxyd von der Arsenikhalbsäure und der Arseniksäure unterschieden wird.

Das Arsenikoxyd wird als Mückenpulver (Muckengift, Kobalt) gebraucht. Dieser Gebrauch sollte aber durchaus untersagt werden, da die Mücken das Gift mit ihren Flügeln oder Füssen auf die Speisen übertragen können. (Man sollte auch wirklich das Decoct der Quassia, was ganz die gleichen Dienste leistet, vorziehen).

§. VIII.

Sauerstoff und Wolfram.

Wolfram-säure. 133. Der mit dem Sauerstoff in der Natur vereinigte Wolfram ist ein weisser, geruchloser, zerreiblicher Körper. Er schmeckt säuerlich, scharf und wiedrig.

Er wirkt zwar nicht mit der Heftigkeit der Arseniksäure auf den thierischen Körper, scheint aber dennoch zu den heftigern Giften zu gehören.

Er färbt einige blauen Pflanzensäfte roth. Er hat in dieser Verbindung, welche den Sättigungspunkt des Wolframs mit dem Sauerstoff erreicht zu haben scheint, den Namen Wolframsäure erhalten.

(Ihr eigenthümliches Gewicht ist 3,600).

134. Es giebt einen ersten Grad der Verbindung des Wolframs mit dem Sauerstoff, der durch die Kunst erreicht wird, indem man den Wolfram an der freyen Luft erhitzt. Er verliert seine graue Farbe, und wird durch den aus der Atmosphäre aufgenommenen Sauerstoff gelb und bläulich. **Wolframoxyd**

Diese Verbindung wird von der vorigen Mischung durch den Namen Wolframoxyd unterschieden. (Es hängt stark an die Pflanzenfarben und fixiert sie).

§. IX.

Sauerstoff und Molybden.

135. Das Molybden, in einen dazu bequemen Apparat gebracht, entzieht der Atmosphäre ihren Sauerstoff. **Molybden-säure.**

Es verliert seine charakteristischen Eigenschaften als Metall, und sublimiert sich in weifsgelbliche, glänzende, krystallinische Schuppen.

Es hat in dieser Verbindung keinen Geruch, schmeckt hingegen sauer und herbe.

Es färbt einige blaue Pflanzenfarben roth.

Sein spezifisches Gewicht beträgt ungefähr 3,4.

Es scheint in diesem Zustande mit Sauerstoff gesättigt, und heifst daher Molybdensäure. (Sie wird

am sichersten aus dem Schwefel-Molybden und der Salpetersäure erhalten).

Molybdensäure. 136. Weil das Molybden, bevor es mit dem Sauerstoff gesättigt ist, sich in einem von der Sättigung verschiednen Zustande befindet, in welchem es aber auch dem Metall nicht mehr gleich kömmt, so hat diese Verbindung den Namen Molybdenoxyd erhalten.

Der Geschmack des Molybdenoxyds ist von dem Geschmack der Molybdensäure verschieden.

§. X.

Sauerstoff und Chromium.

Chromiumsäure. 137. Die Verbindung des Sauerstoffs und des Chromium konnte bis jetzt nicht auf den Grad durch die Kunst gebracht werden, den sie in der Natur erreicht hat. Diese Chromiumsäure ist rothgelb, geruchlos, und hat einen scharfen, unangenehmen Geschmack.

Chromiumoxyd. 138. In dem Chromiumoxyd ist der Antheil des Sauerstoffs geringer als in der Chromiumsäure. Es hat eine grüne Farbe. (Es wird aus der Chromiumsäure erhalten, die man in offnen Gefässen dem Licht aussetzt).

Beyde Gattungen sind seit einigen Jahren bekannt.

§. XI.

Sauerstoff und Titanium.

Titanoxyd. 139. Wenn das Titanium in Berührung mit der atmosphärischen Luft erhitzt wird, so verbindet es

sich mit dem Sauerstoff. Es entsteht alsdann ein fester Körper, der die Farben des Regenbogens annimmt, die späther durch die braune Farbe verdrängt werden.

Das Titanoxyd hat keinen Geruch, und keinen sauren Geschmack.

§. XII.

Sauerstoff und Uranium.

140. Die Natur liefert uns diese Verbindung als ein zarter, weisser Staub, von einer hellgrünen Farbe, geruchlos und ohne sauren Geschmack. Sie heiſst deswegen Uraniumoxyd. **Uranoxyd.**

Auch das gelbe Uranoxyd ist geruchlos und hat keinen sauren Geschmack.

Das spezifische Gewicht ist 3,24.

§. XIII.

Sauerstoff und Kobalt.

141. Bey einem gewissen Grad von Hitze entzieht der Kobalt der Atmosphäre den Sauerstoff, und wird erst ein graues, alsdann ein blaues ins Schwarze übergehendes Pulver. **Kobaltoxyd.**

Diese Verbindung zeigt weder Geruch noch Geschmack, und weil sie gar keine den sauren Körpern zukommende Eigenschaft besitzt, hat sie den Namen Kobaltoxyd erhalten. (Es giebt davon 4 Gattungen, das blaue, das olivenfarbige, das flohfarbige und das schwarze Oxyd).

Der Sauerstoff ist zu 0,4 in dem Kobaltoxyd enthalten. (Es färbt alle Substanzen, die zugleich mit ihm verglast werden, dunkelblau).

§. XIV.

Sauerstoff und Nickel.

Nickeloxyd.

142. Der Nickel verbindet sich, bey einem hohen Grad von Hitze, mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft. Die neue Mischung ist bräunlich, geruchlos und geschmacklos. Dieses Nickeloxyd wird natürlich gefunden. (Das Nickeloxyd, welches man vermittelst des salpetersauren Alkali erhält, hat eine schöne, grüne Farbe).

§. XV.

Sauerstoff und Magnesium.

Magnesium-oxyd.

143. Die Verbindung des Braunsteins mit dem Sauerstoff geht ohne Schwierigkeit von statten. Die Berührung des Braunsteins mit der atmosphärischen Luft oder mit dem Sauerstoffgas reicht dazu schon hin. Er nimmt eine graue, violette und endlich schwarze Farbe an. Die Wärme beschleunigt die Verbindung.

Die Farben des Magnesiumoxyds richten sich nach der in ihm enthaltnen Menge Sauerstoff. Den geringsten Antheil hat das graue Oxyd, den gröfsten das schwarze.

Alle verschiedne Verbindungen haben den Namen Oxyd, weil sie weder einen Geruch, noch einen bestimmten Geschmack zeigen. Sie besitzen

durchaus keine von jenen Eigenschaften, an welchen die vollkommnen Säuren erkannt werden.

§. XVI.

Sauerstoff und Wismuth.

144. Der Wismuth vermischt sich mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft, ohne Hülfe der Wärme. Diese bewirkt aber dennoch eine innigere und mit Sauerstoff beladnere Mischung. Sie hat weder Geruch noch Geschmack, eine gräulichgelbe Farbe und den Namen Wismuthoxyd. (Es wird vorzüglich zu dem gelben Schmelz gebraucht). **Wismuth-oxyd.**

§. XVII.

Sauerstoff und Spiessglanz.

145. Das Antimonium zeigt, nachdem es in Fluſs gekommen, einen Rauch, der sich an die Decke des Apparats hängt, und in weisse, krystallinische Nadeln verdichtet. Diese Nadeln sind das Produkt der Mischung des Spieſsglanzes und des Sauerstoffs. Sie haben keinen Geruch und keinen Geschmack. Sie sind ein Spieſsglanzoxyd, das 0,15 Sauerstoff enthält. **Spieſsglanz-oxyd.**

§. XVIII.

Sauerstoff und Tellurium.

146. Die Wärme bindet den Sauerstoff und das Tellurium, die als Telluroxyd in Form eines Rauchs aufsteigen, der einen äusserst unangenehmen Geruch **Telluroxyd.**

verbreitet. (Das Tellurium brennt, nachdem es flüssig geworden, mit einer hellblauen, ins grünliche übergehenden Flamme).

Die übrige Eigenschaften dieser Mischung sind unbekannt, weil man das Metall bisher nur in sehr geringer Menge erhalten hat.

§. XIX.

Sauerstoff und Quecksilber.

147. Der Sauerstoff und das Quecksilber verbinden sich ziemlich leicht. Das Quecksilber muſs dazu in einen tauglichen Apparat gebracht, in Berührung mit der atmosphärischen Luft gesetzt und erhitzt werden. Die Mischung erscheint erst schwarz; bey einem anhaltenden Feuer aber wird sie inniger und gesättigter, es erscheinen feine Körner oder kleine Schuppen von einer hellrothen Farbe, die zuweilen als durchscheinende Oktaëdern, oder als länglichte, vierseitige Pyramiden krystallisieren.

Die höhre Mischung des Quecksilbers mit Sauerstoff ist geruchlos, hat hingegen einen scharfen Geschmack. Sie wirkt als Aetzmittel und gehört zu den Giften.

Die Farbe der Mischung wird durch den Gehalt an Sauerstoff bestimmt. In der schwarzen ist die geringste, in der rothen die gröſste Menge Sauerstoff befindlich.

Die Mischungen heissen schwarzes Quecksilberoxyd (Aethiops per se) und rothes Quecksilberoxyd (Mercurius præcipitatus per se).

Das rothe Oxyd enthält 0,10 Sauerstoff.

(Durch heftiges Feuer wird das rothe Quecksilberoxyd zerlegt.)

§. XX.

Sauerstoff und Zink.

148. Der Zink vereinigt sich, bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, äusserst schwer mit dem Sauerstoff. Wird er hingegen in Flufs gebracht, so erscheint auf seiner Oberfläche eine regenbogenfarbige Haut von grauer Farbe, die, wenn man sie bey Seite schaft, durch eine ähnliche wieder ersetzt wird. Aller Zink läfst sich auf diese Weise in Häutchen verwandeln. Diese Häutchen zerbrechen in kleine Stücken, die von Neuem erhitzt in ein graues, ins gelbliche übergehendes Pulver zerfallen. Zinkoxyd.

Die beyden Erscheinungen, die von der Mischung des Sauerstoffs und des Zinks herrühren, stellen zwey besondre Gattungen Zinkoxyd auf. Die erste Gattung enthält weniger Sauerstoff, als die zweyte Gattung, und heifst graues Zinkoxyd, während diese gelbes Zinkoxyd genannt wird.

Der Zink, welcher die gröfste Menge Sauerstoff enthält, wird durch Verbrennen gesäuert und heifst sublimiertes Zinkoxyd. Es enthält 0,61 Sauerstoff. Das gelbe Oxyd enthält 0,17 Sauerstoff mehr, als das graue.

Wenn der Zink stark durchgeglüht und seine Oberfläche alsdann unter beständigem Bewegen der Luft ausgesetzt wird, so entzündet er sich, verbreitet eine grünliche Flamme und geht in Form eines

weissen Streifens in flüchtigen Zustand über, der bald in federartigen Flocken erscheint, die den Flocken, welche im Frühling und Herbst in der Atmosphäre wahrgenommen werden, gleichen.

§. XXI.

Sauerstoff und Zinn.

Zinnoxyd. 149. Der Sauerstoff und das Zinn gehen ihre Verbindung, bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, nur unvollkommen ein, obschon das Zinn seinen Glanz an der Luft verliert und in seine Oberfläche etwas Sauerstoff aufnimmt.

Die Hitze vermehrt die Capazität des Zinns für den Sauerstoff, und es wird durch ein Häutchen bedeckt, das seinen Glanz, wenn es geschmolzen ist, unsichtbar macht. Dieses Häutchen ist eine Mischung von Sauerstoff und Zinn, das, so oft es weggehoben, durch ein gleiches Häutchen ersetzt und auf diese Weise alles Zinn in Häutchen verwandelt wird. Das Zinn ist nun eine graue Masse, die an Gewicht mehr als das verbrauchte Zinn beträgt. Diese Mischung aus Zinn und Sauerstoff nimmt bey wiederholtem Erhitzen neue Theile Sauerstoff auf und erscheint, wenn vorsichtig zu Werke gegangen wurde, als ein weisses Pulver, das unter dem Namen Zinnasche gebraucht wird.

Wenn das Zinn mit dem Häutchen, von dem wir oben gesprochen, bedeckt ist, und man vermehrt die Hitze bis zur Glühhitze, so wird das Häutchen gehoben, das Metall sein Gefäfs verlassen, und leuchtende Strahlen in der Luft erscheinen. Dieses Phänomen entsteht von der Vereinigung des

Sauerstoffs mit dem Zinne, die mit Lichtentwicklung verbunden ist.

Dem Licht folgt ein weisser Rauch, der auf kalten Oberflächen in glänzenden und durchscheinenden Nadeln anschiefst, die das Produkt der Verbindung des Zinns und des Sauerstoffs darstellen.

Das Zinn hat, bey den Erscheinungen die wir aufgezählt haben, drey verschiedene Grade der Mischung eingegangen, und für alle den Namen Oxyd erhalten. Der erste Grad wird graues Oxyd, die beyden übrigen Grade werden weisses Zinnoxyd genannt.

Die Zinnasche enthält 0,16 Sauerstoff.

§. XXII.

Sauerstoff und Bley.

150. Die beyden Körper vereinigen sich bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre. Das Bley verliert seinen Glanz, wird mit einer schmuzigen Haut überzogen, die sich verdickt und in Schuppen ablöst. Auf diese Weise verwandelt sich ein dünnes Scheibchen des Metalls in eine Masse, die vollkommen dem ersten Ueberzug gleicht. Es unterscheidet sich demnach dieses Metall von dem Zinn, indem es ohne mechanische Hülfe die Verbindung mit dem Sauerstoff eingeht, während dieses immer von den gesäuerten Oberhäutchen befreyt werden mufs, damit die Säurung weiter statt haben kann. Bleyoxyd.

Wenn das Bley an der freyen Luft erhitzt wird, (bey 250° R. geschmolzen ist) so vereinigt es sich mit dem Sauerstoff und überzieht sich mit einem Häutchen, das regenbogenartig schimmert, wobey aber

die goldgelbe Farbe vorsticht. Dieses Häutchen nimmt bald darauf eine graue Farbe an. Wird es nun zerrissen, so entsteht ein neues Häutchen, und das Bley verwandelt sich, wenn man damit fort fährt, in eine gräuliche Masse, die weder Geruch noch Geschmack hat, und graues Bleyoxyd genannt wird. (Bey diesem Prozeſs verflüchtigt sich etwas Bley, als ein gelblicher, höchst gefährlicher Dampf). (Das graue Oxyd enthält ungefähr 0,06 Sauerstoff.)

151. Das graue Bleyoxyd nimmt bey einer starken Hitze noch eine grössere Menge Sauerstoff auf, und wird gelb. Es hat daher den Namen Massicot (Glätte) oder gelbes Bleyoxyd erhalten. (Es verwandelt sich das Massicot bey einem etwas stärkern Feuer in blaſsröthliche, schimmernde Schuppen, die nach ihrem höheren Grad von Röthe Silberglätte oder Goldglätte heissen).

152. Das gelbe Bleyoxyd wird, wenn das Feuer noch stärker auf dasselbe wirkt, in ein schönes, rothes, in das oraniengelbe übergehendes Oxyd verwandelt, das rothes Bleyoxyd oder auch Minium genannt wird.

Dieses rothe Bleyoxyd, das 0,10 Sauerstoff enthält, ist für die Künste von grossem Nutzen. Engelland und Holland haben es lange mit vielem Gewinn verkauft. Nun aber hat auch Frankreich seine Zubereitungen kennen gelernt, und besitzt es für seinen Gebrauch, ohne fremden Völkern dafür zinsbar zu seyn.

153. Auf dem angezeigten Wege können die Bleyoxyde nur mit Sorgfalt und Mühe erhalten werden. Die Verfahrungsarten, wie man sie im Grossen zubereitet, würden, so viel Interesse sie auch an

sich haben, in einem Handbuche zuviel Raum einnehmen, und müssen daher übergangen werden.

(Man will auch aus dem rothen Bleyoxyde vermittelst der Salpetersäure ein braunes Bleyoxyd erhalten haben, das der höhste Grad von Verbindung des Bleys mit Sauerstoff seyn soll).

§. XXIII.

Sauerstoff und Eisen.

154. Ein der atmosphärischen Luft ausgesetztes Eisen, verliert seinen Metallglanz und wird auf seiner Oberfläche zu einem gelblichen Pulver, das als Rost bekannt, und eine Verbindung des Sauerstoffs mit dem Eisen ist. Dieses Metall verhält sich in der Hinsicht vollkommen wie das Bley, der Sauerstoff dringt in sein Inneres und die ganze Masse verrostet.

Das Eisen und der Sauerstoff mischen sich auch, wenn jenes als Drath in eine Glocke mit Sauerstoff gebracht wird. Das Gas nimmt ab, und das Eisen verwandelt sich auf seiner Oberfläche in ein gelbes Pulver, das lose wird, und in Schuppen herunterfällt. Bey einer hinlänglichen Menge Gas und einem längern Aufenthalt des Metalls in demselben, zerfällt es gänzlich zu Rost.

155. Die Wärme beschleunigt diese Erscheinung. Das erhitzte Eisen wird schwarz, bläht seine Oberfläche auf und zerspringt unter dem Hammer in schwärzliche, sehr harte und schwer zerreibliche Schuppen, die Hammerschlag heissen, und das Produkt der Verbindung des Eisens und des Sauerstoffs sind. Weil bey jeder Erhitzung des Eisens die

Oberfläche gesäuert wird und sich in kleinen Schuppen ablöst, behaupten die Künstler, das Eisen könne nicht erhitzt werden, ohne dafs ein Theil davon verbrennt. Dieser Säurung und der Absondrung des Oxyds von dem Metalle, mufs die schnelle Zerstörung des Eisens, der eisernen Oefen u. dgl. zugeschrieben werden.

156. Der Hammerschlag, der Luft ausgesetzt und von Neuem erhitzt, erhält eine braunrothe Farbe, die er seiner Vermehrung mit Sauerstoff zu verdanken hat.

157. Die Verbindung des Eisens und des Sauerstoffs geschieht ausserordentlich schnell, wenn ein an seiner Spitze glühender Eisendrath in Sauerstoffgas gebracht wird. Das Gas nimmt ab, und der Drath scheint sich zu zerstören, während er eine Menge glänzender Punkte verbreitet. Nach dem Versuch finden sich viele, kleine, sphärische Körnchen, die vollkommene Aehnlichkeit mit dem Hammerschlag haben.

158. Diese Erscheinung zeigt sich auch, wenn man Feuer schlägt. Die glänzenden Funken, die von dem Punkte, wo der Stahl an den Stein schlägt, sich verbreiten, sind kleine Theilchen Eisen, die von der Heftigkeit des Schlags losspringen, mit dem Sauerstoff der Atmosphäre sich verbinden, damit Licht und Wärme entwickeln, und mit dem hohen Grade von Hitze, den sie erhalten, den Schwamm, wenn sie ihn berühren, anzünden.

Um sich davon zu überzeugen, schlägt man über weissem Papier Feuer. Man wird alsdann kleine, schwärzliche Körnchen gewahr werden, die unter der Loupe vertieft und sphärisch erscheinen, und gänzlich den oben (§. 157.) beschriebenen gleichen.

Die beyden verschiedne Gattungen des Eisenoxyds haben keinen Geruch, und einen wenig zusammenziehenden Geschmack. Die eine Gattung heifst schwarzes Eisenoxyd, und enthält 0,20 Sauerstoff; die andre heifst gelbes Eisenoxyd, und enthält 0,29 Sauerstoff.

S. XXIV.

Sauerstoff und Kupfer.

159. Diese zwey Körper vereinigen sich, bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre. Das Kupfer verliert, wenn es anhaltend der Luft ausgesetzt ist, seinen Metallglanz, erhält eine braune und endlich eine schöne, grüne Farbe, die Grünspan genannt wird. Die braune Farbe hängt von der Vereinigung des Sauerstoffs mit dem Kupfer, die grüne Farbe von weiteren Ursachen ab.

160. Die Wirkung des Sauerstoffs auf Kupfer, das der Atmosphäre ausgesetzt ist, findet nur oberflächlich statt. Es bildet sich eine Lage, die dem ferneren Eindringen des Sauerstoffs entgegensteht.

161. Mit Hülfe der Wärme wird die Mischung des Sauerstoffs und des Kupfers beschleunigt. Eine hinlänglich erhitzte Kupferplatte verliert ihren Glanz, bekömmt eine braune Farbe, reifst und löst unter dem Hammer dünne Schuppen ab, die keine weitere Anhänglichkeit für das zurückbleibende Metall zeigen. Die abgesprungene Stücken heissen Kupferhammerschlag. (Der Kupferschmid sondert die Schuppen durch Eintauchen des glühenden Kupfers in kaltes Wasser).

Dieser Kupferhammerschlag verändert sich, wenn er neuerdings der Hitze ausgesezt wird, und erhält ein schwärzliches Ansehen. Die Erscheinung rührt aber nicht von einer zweyten Aufnahme des Sauerstoffs, sondern von besondern Umständen her.

Hundert Theile Kupferoxyd enthalten 20 Theile Sauerstoff.

§. XXV.

Sauerstoff und Silber.

162. Der Sauerstoff vereinigt sich, bey den gewöhnlichen Wärmegraden der Luft, durchaus nicht mit dem Silber. Seine schwärzliche Oberfläche und seine Regenbogenfarbe, die wir zuweilen bemerken, rühren von weiteren Verbindungen her, die wir in der Folge mittheilen werden.

Bey einer anhaltenden, starken Hitze mischen sich der Sauerstoff und das Silber. Im Porzellanofen wird die Mischung dem Glas ähnlich und gelblich. Vor dem Brennspiegel bedeckt sich das Silber, nachdem es lange geglüht hat, mit einem weissen Pulver, das seine Unterlage grün färbt, und eine Mischung des Sauerstoffs und Silbers ist. Der elektrische Funken bringt am Silberdrathe eine ähnliche Erscheinung hervor, die höhstwahrscheinlich auf die gleiche Mischung hindeutet.

Wir werden in der Folge die Mittel abhandeln die uns ohne Mühe das olivenfarbige Silberoxyd verschaffen. (Eine starke Gabe Elektrum verwandelt ein Blättchen Silber äusserst schnell in Silberoxyd).

§. XXVI.

Sauerstoff und Gold.

163. Was wir von der Verbindung des Silbers mit dem Sauerstoff gesagt haben, läſst sich auch auf das Gold übertragen. Es mischt sich dieses Metall mit dem Sauerstoff mit Hülfe des Brennspiegels. Nachdem es geflossen, gekocht und einen weissen Rauch zu verbreiten angefangen hat, erscheint ein mattglänzendes Häutchen, dessen Mitte eine violette Glasmasse zeigt. Das Gold, das seinen metallischen Glanz beybehalten hat, nimmt bey länger fortgesetzter Einwirkung des Brennspiegels ab, und wird endlich von einer violetten, glasartigen Kruste umgeben, der im Häutchen in sphärischer Gestalt erschienenen Kruste vollkommen ähnlich.

Diese Glasmasse ist die Mischung des Goldes mit dem Sauerstoff, die wir auf einem andern Wege als purpurfarbiges Goldoxyd erhalten können. Es enthält 0,10 Sauerstoff.

§. XXVII.

Sauerstoff und Platina.

164. Sie verbinden sich nicht, ohne daſs zu ausserordentlichen Mitteln geschritten wird. Das Feuer ist dazu nicht hinlänglich, und der Brennspiegel nicht gebraucht worden.

(Im Brennpunkte eines grossen Brennspiegels schmilzt die Platina sehr schnell, anfänglich auch mit einigem Rauch. Sie erhält dadurch einen stärkern Silberglanz, und läſst sich in sehr dünne Plättchen schlagen).

Der elektrische Funken bewirkt zwar ein Verbrennen der Platina, wodurch sie als eine gräuliche Masse erscheint, die aber von dem Papier, auf dem sie aufgefangen wird, nicht abgesondert werden kann. Sie ist eine Verbindung des Sauerstoffs und der Platina.

(Sie nimmt eine geringe Menge Sauerstoff auf, wenn sie lange glüht, und an der freyen Luft erkaltet).

Auf einem andern Wege erhält man diese Verbindung in Form einer gelben schwammigten Substanz, die Platinoxyd heifst. Es enthält etwas über 0,06 Sauerstoff.

§. XXVIII.

Sauerstoff und Salzsäure.

165. Sie verbinden sich, nur allein durch besondere Mittel, zu einer Gasart. Dieses Gas ist gelb, grünlich; sein Geschmack ist nicht auffallend, sein Geruch hingegen sehr stark. Das Einathmen dieses Gas bringt beschwerliches, kurzes Athmen hervor; die Nase und die Brust leiden wie beym Cartarrh; der Husten hält an, und ist immer mit Auswurf begleitet. Brennende Körper brennen in diesem Gas mit einer röthlichen Flamme fort.

Das oxygenierte salzsaure Gas färbt die blauen Pflanzensäfte nicht roth, sondern zerstört sie vollkommen. Blätter und Blumen werden gleichfalls davon entfärbt und weifs. Man nennt es gewöhnlich oxygenierte Salzsäure.

§. XXIX.

Sauerstoff und übrige einfache Körper.

166. Die Verbindungen des Sauerstoffs mit der Boraxsäure, der Flufssäure und den übrigen einfachen Körpern können nicht vollzogen werden, oder sind bis dahin nicht zu Stande gebracht worden.

§. XXX.

Allgemeine Betrachtungen über die Verbindungen der einfachen Körper mit dem Sauerstoff.

167. Wir haben ein mehr oder minder starkes Entwickeln von Wärme und Licht bey der Verbindung der einfachen Körper mit Sauerstoff beobachtet, und während dem Verbinden die gleichen Erscheinungen, die das Verbrennen begleiten, wahrgenommen. Wir haben ferner bemerkt, dafs die Körper ohne Anwesenheit des Sauerstoffs nicht brennen. Wir müssen also den Sauerstoff als das Prinzip des Verbrennens der Körper, und hiemit alle die für ihn Verwandtschaft zeigen als verbrennliche Körper ansehen. Wir müssen demnach auch die Metalle zu diesen Körpern rechnen, wenn wir sie gleich im gemeinen Leben nicht dahin zählen.

168. Die Körper welche, mit Sauerstoff gemischt, keine weitere Verwandtschaft zu ihm äussern, müssen als verbrannte Körper betrachtet werden. Die Mischung des Sauerstoffs und mehrerer Körper erhält zuweilen Eigenschaften, die durchaus nicht in den einfachen Bestandtheilen liegen. So haben der Stickstoff, der Schwefel, der Phosphor, der Kohlen-

stoff, der Arsenik, der Wolfram, das Chromium in Verbindung mit dem Sauerstoff einen bestimmten sauren Geschmack, der allein hinreicht sie als Säuren aufzustellen. Der Sauerstoff bildet also durch seine Mischung mit den Körpern die Säuren, was ihm seinen Namen gegeben hat, obschon er vielmehr säurender Stoff heissen sollte.

169. Der Sauerstoff vereinigt sich in verschiedenen Verhältnissen mit den Körpern, die er säuert. Nach diesen Verhältnissen entstehen mehr oder minder vollkommene Säuren. Man bedient sich daher im Allgemeinen, die verschiedenen Grade anzuzeigen, besonderer Ausdrücke. Man nennt zum Beyspiel salpetrigte, phosphorigte, schwefligte Säure, wenn die Basen dieser Säuren nur unvollkommen mit dem Sauerstoff gemischt sind; man nennt sie hingegen, wenn die Mischung vollkommen, der Sättigungspunkt erreicht ist, Salpetersäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure. Diese Benennungsarten dehnen sich auf alle Säuren aus. Wir haben sie sogar auf die Flufssäure, die Salzsäure und die Boraxsäure übertragen gesehen, obschon diese Säuren nur in der Natur gefunden, durch die Kunst weder zusammengesetzt noch entmischt werden. Wir sind auch nicht im Stande sie auf einen höheren Grad zu säuren, haben aus diesem Grunde sie zu den Säuren gezählt, und aus der Analogie von den übrigen Säuren auf ihre Wesenheit geschlossen. In der Folge wird diese Vermuthung immer zu höherer Wahrscheinlichkeit gelangen, und wir zählten sie gegen dieselbe unter den einfachen Körpern darum auf, weil wir auf dem Wege der Kunst noch nicht so weit gekommen sind, sie in der Wirklichkeit darzusellen.

170. Die Salzsäure haben wir mit Sauerstoff sich verbinden, und neue Eigenschaften erhalten gesehen. Es ist gewiſs, daſs diese Eigenschaften von der Zunahme an säurendem Princip herrühren. Die neue Mischung wird auch oxygenierte Salzsäure genannt, den Ueberfluſs an Sauerstoff anzudeuten, den man bereits bis zum Sättigungspunkte in der Salzsäure enthalten glaubt.

171. Der Sauerstoff bringt durch seine Verbindung mit einfachen Körpern nicht immer Säuren hervor, und die verbrannten Körper haben nicht alle Eigenschaften der Säuren. Es muſste also ein besonderer Name, diesen ersten Grad der Verbindung der einfachen Körper mit Sauerstoff zu bezeichnen aufgefunden werden. Man nennt daher diese geringen Säuren Oxyde.

Jeder Körper, der eine Verbindung des Sauerstoffs mit einem Körper ist, muſs zu den Oxyden oder Säuren gehören. Die verschiedenen Grade der Säurung werden durch die angezeigte Kunstsprache auf eine Weise bestimmt, die in dieser Hinsicht nichts weiter zu wünschen übrig läſst.

172. Das Sauerstoffgas behält nach dem Verbrennen seine Gasform, geht in flüssigen oder festen Zustand über; nach dem Befinden des Gemisches, in dem er enthalten ist, und nach der Menge des Wärmestoffs, die er verlohren hat. Bey jeder Mischung, die er eingeht, scheint er Wärmestoff zu entlassen, wovon die stärksten Beweise die verschiedene spezifische Schweren liefern, die wir bey den mit Sauerstoff verbundenen Gasmischungen antreffen.

173. Indem wir dem Sauerstoff durch Verbrennen seine Wärme entziehen, geben wir sie im Winter

an die Atmosphäre ab, und ersetzen was unserm Gefühle nach fehlt. Auf eine gleiche Weise erhalten wir dieses, zum häuslichen Leben in verschiednen Graden nothwendigstes, Bedürfnifs.

Es mufs von der gröfsten Wichtigkeit seyn die mannichfaltigen Erscheinungen, die wir bey dem Verbrennen wahrnehmen, zu kennen, und ihnen in allen Nüançen nachzuspühren. Man wird auf die Erklärung von Thatsachen geführt, die ohne eine solche Kenntnifs durchaus räthselhaft bleiben müfsten. So wird ohne Mühe erklärt, warum das Feuer durch Anblasen verstärkt, warum es heftiger und heller bey trockener und kalter als bey warmer und feuchter Witterung gefunden wird, warum die Luft eines kleinen wohlverschlossenen Zimmers, wo viele Lichter brennen, der Gesundheit weniger zuträglich ist, als die Luft, die wir in einem geräumigen Zimmer einathmen. Man lernt überdis allen möglichen Nutzen aus dem Verbrennen ziehen, verliert keinen entwickelten Wärmestoff, vermehrt die Wirkung der Wärme und geht sparsam damit zu Werke.

174. Nach der Weise wie sich die Körper zum Sauerstoff verhalten, können die einfachen Körper folgendermassen eingetheilt werden:

1) In Körper die während dem Verbrennen entweichen, 2) die zum Verbrennen dienen, 3) die verbrennen und 4) die nicht verbrennen.

Die erste Klasse begreift den Lichtstoff und Wärmestoff, die zweyte den Sauerstoff, die dritte alle Körper, die sich mit dem Sauerstoff nach Art der Verbrennlichen verbinden, und die vierte die unverbrennlichen Körper.

Die verbrennlichen Körper sind gasförmige, feste, metallische und saure Körper. Zu den Gas gehören

das Stickgas und Wasserstoffgas; zu den festen Körpern, der Schwefel, der Phosphor und der Diamant. Die Metalle zerfallen sämtlich in fünf Unterabtheilungen:

1) Spröde und säuerfähige Metalle; Arsenik, Wasserbley und Chromium.

2) Spröde und oxydable Metalle; Titanium, Uranium, Kobalt, Nickel, Braunstein, Wismuth, Spiefsglanz und Tellurium.

3) Halbdehnbare und oxydable Metalle; Quecksilber und Zink.

4) Dehnbare und leicht oxydable Metalle; Zinn, Bley, Eisen und Kupfer.

5) Sehr dehnbare und schwer zu oxydierende Metalle; Silber, Gold und Platina.

Die unverbrennlichen Körper theilen sich in Säuren, Erden und Kalien. Zu den ersten gehören die Salzsäure, Flufssäure und Boraxsäure. Zu den beyden übrigen gehören die Körper, die wir als Erden und Kalien aufgestellt haben.

Sechstes Kapitel.

Von der Wirkung der sauerstoffhaltigen Verbindungen auf einfache Körper.

§. I.

Verbindungen des Wassers mit einfachen Körpern.

Wasser und Substanzen, die sich beym Verbrennen entwickeln.

175. Wir kennen die Wirkungen, die eine Verminderung oder eine Vermehrung des Wärmestoffs auf das Wasser äussern, wir wissen wie es im ersten Falle in den Zustand der Starrheit übergeht, im zweyten Falle, wie es eine elastische Flüssigkeit wird. Das Nähere davon gehört in die Physik.

Das Wasser läſst das Licht durchgehen und bricht es. Wir bemerken keine andere Wirkung des Lichts auf dasselbe.

Wasser und Sauerstoff.

176. Eine geringe Menge Sauerstoff wird von dem Wasser eingesogen. Die Abnahme des Sauerstoffgas ist beynahe unmerklich, wenn es mit Wasser geschüttelt worden.

Wasser und verbrennliche Gasarten.

177. Das Stickgas und das Wasserstoffgas werden von dem Wasser nicht eingesogen.

Wasser und verbrennliche säuerbare Substanzen.

178. Bey der gewöhnlichen Temperatur wirkt das Wasser nicht auf den Schwefel, den Phosphor und den Diamanten. Allein die glühende Kohle zeigt, in einem dazu eingerichteten Apparate, ins Wasser gesteckt, ein Aufbrausen, das mit einer Gasentwicklung begleitet ist. Diese Gas sind Kohlensäure und

Wasserstoffgas, wovon der Ursprung leicht aufgefunden werden kann. Die glühende Kohle hatte das Wasser zersetzt, der Wasserstoff war in elastischen Zustand und der Sauerstoff in die Kohle übergegangen.

179. Das Wasser hat auf die Mehrzahl der Metalle keinen Einfluſs, seine Temperatur mag hoh oder nieder seyn. Das Eisen und der Zink aber oxydieren sich in Berührung mit Wasser, bey einem gewöhnlichen Wärmegrad, das eine in Form eines grauen Pulvers, das andere als ein schwarzes Oxyd, wobey immer Wasserstoffgas entweicht. Der Versuch gelingt bey einer hohen Temperatur besser, allein er ist, mit dem Zink angestellt, gefährlich, weil die Säurung sehr oft mit einer heftigen Verpuffung verbunden ist. **Wasser und metallische Substanzen.**

Wir haben auch hinlängliche Ursache den Spieſsglanz zu den Metallen zu zählen, die das Wasser zersetzen. Wir sehen ihn bey einer hohen Temperatur in Berührung mit dem Wasser, ein Blitzen und einen Knall hervorbringen. Es ist dieses, wie im vorhergehenden Fall, ein Beyspiel der Analyse, wo man nur allein synthetisch zu verfahren glaubt, und was die Synthese bewiesen hat, die Analyse bestätigen sieht.

180. Die Boraxsäure, Fluſssäure und Salzsäure verbinden sich mit dem Wasser. Es saugt die beyden lezteren schnell ein und löst die Boraxsäure auf. **Wasser und Säuren.**

181. Während das Wasser und das salzsaure Gas sich vereinigen, wird Wärme erzeugt. Wenn diese 80 Grade erreicht, steht die Verbindung stille und es wird kein Gas weiter eingesogen, bevor dieser Wärmegrad abgenommen hat. Das Wasser nimmt **Flüssige Salzsäure.**

beynahe eine ihm gleiche Menge salzsaures Gas auf, und kann auf diese Weise sein Gewicht verdoppeln.

182. Das Wasser vermindert, durch seine Verbindung mit dem salzsauren Gas die Eigenschaften dieser Säure ganz nicht. Die Verbindung ist eine Auflösung, wobey die Eigenschaften des aufgelösten Körpers immer wieder erkannt werden. Man bedient sich auch gewöhnlich bey den Operationen und Versuchen der flüssigen Salzsäure, und wir werden in Zukunft, wenn wir von der Salzsäure sprechen, immer die mit Wasser verbundene Salzsäure verstehen. Von dem salzsauren Gas ist also nur dann die Rede, wenn wir ausdrücklich die Benennung salzsaures Gas gebrauchen.

183. Die flüssige Salzsäure hat keine Farbe, verbreitet einen weissen Dampf, wenn die Flasche, in der sie enthalten, aufgeschlossen wird, und zeigt alle Eigenschaften, die wir an dem salzsauren Gas bemerkten. Ihre spezifische Schwere ist 2,200.

Flüssige Flufssäure.

184. Das flufssaure Gas giebt, mit dem Wasser vermischt, eine Flüssigkeit, die eine stärkere eigenthümliche Schwere als das Wasser, einen sauren Geschmack, alle charakteristischen Eigenschaften des flufssauren Gas besitzt, und den Namen flüssige Fufssäure erhalten hat. (Das Gas entwickelt, während seiner Verbindung mit Wasser, Wärmestoff.)

Flüssige Boraxsäure.

185. Das Wasser löst die Boraxsäure mit Mühe auf. Das kochende Wasser nimmt den fünfzigsten Theil davon auf, das kalte eine weit geringere Menge. Durch allmähliges Erkalten schiefst diese Säure in Krystallen an. Die flüssige Boraxsäure hat wenig Geschmack und alle Eigenschaften der festen Säure. (Sie ist in einer geringeren Menge Wasser, als der Verfasser angab, auflöslich).

186. Die Kieselerde bildet in Verbindung mit dem Wasser eine durchsichtige Gallerte. Wasser und Kieselerde.

187. Die trockene Alaunerde nimmt schnell Wasser auf, wird dadurch taigig, dehnbar und zum Formen geschickt. Die Wärme treibt das Wasser aus dem geformten Taige, die Theilchen nähern sich, erhalten einen stärkern Zusammenhang und der Taig eine grosse Härte. Darauf ist die Töpferkunst gegründet.

Wenn die Alaunerde mit Wasser gesättigt ist, wird diesem aller fernere Durchgang unmöglich, die Poren bleiben gegen ein neues Eindringen verschlossen. Diese Eigenschaft der Alaunerde verbreitet über ihren Nutzen grosses Licht. Das Wasser, das durch die verschiedenen Erdarten dringt, wird durch die Lagen von Thonerde aufgehalten, angehäuft, und kömmt endlich wieder auf der Oberfläche zum Vorschein. Daher läfst sich der Ursprung der Quellen erklären.

188. Die Zirkonerde ist im Wasser unauflöslich, bildet aber dennoch damit eine Art von Gallerte. Die Süfserde giebt mit dem Wasser einen leicht dehnbaren Taig. Wasser, Zirkon und Süfserde.

189. Die Talkerde, im Wasser beynahe unauflöslich, bildet mit ihr einen Taig, der aber lange nicht die Eigenschaften des Thonerdentaiges besitzt. Er ist nicht so dehnbar und hängt nicht so fest zusammen, wie dieser. Wasser und Bittererde.

190. Das Wasser vermischt sich mit der Kalkerde und löst sie auf. Wenn es sparsam auf ein Stück derselben gegossen wird, saugt dieses das Wasser schnell ein, und zerfällt in kleine Stücken. Die Erscheinung ist mit einem Pfeifen begleitet, das von den Wasserdämpfen herrührt, die mit der Entbindung des Wärmestoffs entstehen. Die Kalkerde

erscheint mit einem schwachen Lichte, wenn man den Versuch an einem dunkeln Orte anstellt. Wird eine grössere Menge Wasser auf die Kalkerde hinzugegossen, so nimmt sie an Volum zu und geht in Pulverform über, wo sie alsdann kein weiteres Erhitzen zeigt, wenn neuerdings Wasser damit gemischt wird.

Das Wasser und die Kalkerde wirken gegenseitig in einander ein, allein die Cohäsionskraft läſst keine Auflösung zu. Die Kalkerde nimmt das Wasser vollkommen auf und bringt es in festen Zustand. Daher entstehen die Wärmeentwicklung und die Verminderung der Cohäsion oder das Zerfallen der Kalkerde zu Pulver. Wenn nun neues Wasser hinzukömmt müssen seine Wirkungen verschieden, es muſs ein auflösendes Mittel seyn, da seiner Verwandtschaft zur Kalkerde kein Hinderniſs weiter im Wege steht, die Cohäsionskraft beschränkt ist. Es bringt die Kalkerde in flüssige Form, und nimmt $\frac{2}{450}$ seines Gewichts davon auf. Diese Auflösung ist das Kalkwasser, das hell, durchsichtig ist, einen scharfen, harnähnlichen Geschmack hat und den Violensaft grün färbt.

Wasser und Schwererde. 191. Das Wasser und die Schwererde verhalten sich ungefähr, wie das Wasser und die Kalkerde. Vermehrung des Volums, Uebergang des Wassers in festen Zustand, Entwicklung von Wärme, sind Erscheinungen die wir wahrnehmen, wenn kleine Portionen Wasser auf die Schwererde gegossen werden. Das Wasser löst sie in hinlänglicher Menge auf, enthält $\frac{1}{20}$ davon, wenn die Auflösung kalt, und $\frac{1}{10}$, wenn sie kochend geschieht.

Bey allmähligem Erkalten schieſst die Schwererde in vierseitige, weisse, durchsichtige Krystallen an,

die aber bald die beyden leztern Eigenschaften verliehren.

192. Das Alkali und das Natrum vereinigen sich schnell mit dem Wasser, indem sie dabey freye Wärme erzeugen. Das Wasser kann davon beynahe die Hälfte seines Gewichts auflösen. Diese Auflösungen behalten die ursprünglichen Eigenschaften der beyden Kalien. Wasser, Alkali und Natrum.

193. Die Mischung des Wassers und der Strontianerde zeigt die gleichen Erscheinungen. Das Wasser löst davon bey 10°, $\frac{1}{100}$ seines Gewichts auf. Kalt ist die Auflösung schwächer, kochend ist sie stärker. Immer geht aber während dem Erkalten ein grosser Theil des Aufgelösten wieder verlohren. Wasser und Strontianerde

§. II.

Verbindungen der salpetrigten Säure, der Salpetersäure und des salpetrigten Gas mit den einfachen Körpern.

193. Der Wärmestoff zerlegt das salpetersaure Gas in seine Bestandtheile. (Die Salpetersäure friert bey 19½° Fahr. Das Licht färbt sie roth und zersetzt sie in salpetrigte Säure und Sauerstoff.)

Die Verbindungen des salpetersauren Gas mit Wasserstoff, Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff sind mit merkwürdigen Erscheinungen begleitet. Das Gas zeigt, in einem wohleingerichteten Apparate, in Berührung mit diesen Körpern bey einer hohen Temperatur, Wärme und Lichtentwicklung. Man erhält Wasser, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure, und Stickgas als Rückstand.

Das Resultat der Verbindung ist eine wirkliche Entmischung, die uns bestätigt hat, was wir synthetisch von der Bildung der Schwefelsäure, der Phosphorsäure, der Salpetersäure und der Kohlensäure erfahren haben. Sie lehrt uns, daſs die Verwandtschaft des Sauerstoffs, bey einer gewissen Temperatur, zum Stickstoff geringer als zum Wasserstoff, Schwefel, Phosphor etc. ist; sie lehrt uns ferner, durch die Zersetzung der Salpetersäure den Sauerstoff mit einem Körper verbinden, der sich nur langsam oder ganz nicht geradezu mit ihm mischt. Es erhellt auch daraus der grosse Einfluſs des Wärmestoffs auf die Verbindungen, und die Verschiedenheit seiner Wirkung nach seiner Menge.

194. Alle Metalle, die Platina und das Gold ausgenommen, zersetzen unter gewissen Umständen das salpetersaure Gas. Sie entziehen ihm Sauerstoff und verwandeln es in salpetrigte Säure. Einige Metalle rauben ihm allen Sauerstoff und lassen das Stickgas rein zurück.

195. Die Mischung der Salpetersäure und des salzsauren Gas läſst uns besondere Erscheinungen bemerken, auf die wir spät her zurückkommen werden. Ein Theil der Salpetersäure wird zersetzt und oxygenierte Salzsäure gebildet.

Die Salzsäure wirkt nicht auf die Fluſssäure und Boraxsäure.

196. Die Erden und Kalien saugen die Salpetersäure ein, vermischen sich damit und werden neue, von den gemischten Theilen abweichende, Körper. So z. B. ist dis der Fall bey der Verbindung der Salpetersäure und des Alkali, die wir allein abhandeln wollen, um nicht in überflüssige Details eintretten zu müssen. Wenn die Salpetersäure in hin-

länglicher Menge in das Alkali aufgenommen, die Mischung im Wasser aufgelöst, alsdann das Wasser abgedampft wird, so erhält man in sechsseitige Prismen, und in pyramidenförmige Sechsecken ausgehende Krystalle, die keinen Geruch, und einen von der Säure und dem Alkali verschiednen, frischen und angenehmen Geschmack haben. Sie wirken nicht auf die blauen Pflanzensäfte, wie die Salpetersäure und das Alkali, verbrennen und zerstören auch nicht die thierischen Mischungen, gehören hingegen zu den Heilmitteln.

Diese Bemerkungen, die sich in der Erfahrung für alle Verbindungen der Säuren mit Kalien und Erden bewährt haben, verdanken wir den ältern Chimisten, die in diesen Verbindungen ein gegenseitiges Beschränken der verbundenen Körper, ein Vertilgen ihrer ursprünglichen Eigenschaften fanden, und sie daher Neutralsalze nannten; eine Benennung, die ihren neuen eigenthümlichen Zustand andeutete. Das Wort „Salz" bezog sich auf die Eigenschaften, die diese Körper mit ihren Bestandtheilen gemein hatten, den Geschmack und die Auflöslichkeit, die allen auflöslichen und auf den Geschmack wirkenden Körpern zu bestimmten Kennzeichen dienen.

197. Die Benennung „Salz" ist noch üblich, wird aber nicht mehr den schmeckenden und auflöslichen Körpern im Allgemeinen beygelegt, sondern das Verbundene einer Säure mit ihrer Basis zu bezeichnen gebraucht. Der neue gemischte Körper hat, nach den Eigenschaften seiner Bestandtheile, bestimmte Merkmale, die uns Kalisalze, erdige Salze und metallische Salze, nach den Verbindungen der Säuren mit Kalien, Erden und Metallen unterscheiden lassen.

198. Die Anzahl der Salze war vor Zeiten sehr gering, ist hingegen jetzt sehr groſs. Ihre Geschichte verdient alle Aufmerksamkeit, weil sie in der Chemie und den Künsten eine ausgezeichnete Rolle spielen. Sie hatten ihren Namen der Laune, dem Ungefähr oder der Dankbarkeit, womit man den Erfinder verewigen und bezahlen wollte, zuzuschreiben. Bey diesem Namenregister war natürlicherweise keine Methode, nichts was dem Gedächtniſs zu Hülfe kommen konnte; die gleiche Sache erhielt sogar zuweilen drey und vier Namen, und selten war einer dem Begriffe anpassend.

199. Die erlauchten französischen Chimisten haben, diese Hindernisse zu heben und die Wissenschaft durch eine gebildete Sprache zu vervollkommen, neue Benennungen eingeführt, und auch den Salzen neue Begriffe untergeordnet, wodurch sie den doppelten Vortheil erreichten, daſs sie einen methodischen Gang zu Stande brachten, und das Wort den Begriff enthaltend aufstellten.

Die Säure dient der Eintheilung der Salze als Grundlage. Das Wort, das die Säure bezeichnet, wird nach dem Befinden der Säure abgeändert. Die Salze, welche Salpetersäure enthalten, heissen salpetersauer, diejenigen welche salpetrigte Säure enthalten, salpetrigtsauer. Diesem Worte wird der Name des Bestandtheils beygefügt, der sich mit der Säure zum Salze vereinigt. Die Verbindung der Salpetersäure und des Alkali auszudrücken, sagen wir demnach, salpetersaures Alkali. Auf eine gleiche Weise nennen wir die Verbindungen dieser Säure mit Natrum, Schwererde, Kalkerde, salpetersaures Natrum, salpetersaure Schwererde, salpetersaure Kalkerde. Die Verbindungen der unvollkommenen Säuren mit

den Kalien etc. unterscheiden wir von den vollkommenen, indem der Base der Säure die Endung „igte" angehängt wird, z. B. salpetrigtsaures Natrum, schwefligtsaure Kalkerde (salpetrigtes Natrum, schwefligte Kalkerde).

§. III.

Von der Wirkung der Schwefelsäure auf einfache Körper.

200. Die Schwefelsäure wirkt nicht auf das Sauerstoffgas und Stickstoffgas. Bey einer hohen Temperatur hingegen wird die Schwefelsäure durch den Wasserstoff zersetzt, Wasser und Schwefel erhalten. **Schwefelsäure und Gasarten.**

201. Eine ähnliche Erscheinung bringen der Kohlenstoff und der Phosphor mit der Schwefelsäure zuwege. Es entwickeln sich Kohlensäure und Phosphorsäure, und schwefligtsaures Gas in beyden Fällen. Die Schwefelsäure wirkt aber nicht auf den Diamanten.

202. Die Metalle wirken verschieden auf die Schwefelsäure. Die einen zersetzen sie während ihrer Säurung und entwickeln schwefligte Säure; die anderen zersetzen sie ganz nicht. Der Wolfram, das Bley, das Gold und die Platina zeigen keine Wirkung auf dieselbe.

203. Die Flufssäure, Boraxsäure und Salzsäure haben keine Verwandtschaft zur Schwefelsäure.

204. Die Erden und Kalien verbinden sich mit der Schwefelsäure, und bilden zusammeu Salze, die nach den N°. 199 gegebenen Grundsätzen verschiedene Namen erhalten. Sie gehören in die Klasse der *schwefelsauren* Salze, die sich nach ihrer Form,

ihren physischen und chimischen Eigenschaften von einander unterscheiden.

§. IV.

Von der Wirkung der schwefligten Säure auf die einfachen Körper.

Schwefligte Säure und Gasarten.

205. Die Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff hat in der schwefligten Säure ihren vollkommenen Grad nicht erreicht, kann aber dennoch nicht unmittelbar mit Sauerstoff vermehrt werden. Die schwefligte Säure wirkt nicht auf den Stickstoff, läfst sich hingegen bey einer hohen Temperatur vom Wasserstoff zersetzen. Wasser und Schwefel werden dabey erhalten.

206. Aehnliche Wirkungen zeigt der Schwefel, wenn er bey einer hohen Temperatur in Berührung mit schwefligter Säure gebracht wird. Sie greift den Kohlenstoff und den Diamanten durchaus nicht an.

Der Wolfram, der Braunstein, der Wismuth, das Quecksilber, der Zink, das Eisen, das Bley, das Zinn, das Kupfer, das Gold und das Silber wirken nicht auf die schwefligte Säure. Durch den Spiefsglanz hingegen wird sie zersetzt. Ihr Verhalten zu den übrigen Metallen ist unbekannt.

207. Die Salzsäure, Boraxsäure und Flufssäure haben keine Wirkung auf die schwefligte Säure.

208. Sie verbindet sich mit den Erden und Kalien zu schwefligtsauren Salzen, die von grosser Bedeutung sind.

§. V.

Von der Wirkung der Kohlensäure auf die einfachen Körper.

209. Der Wärmestoff, das Licht, der Sauerstoff, der Stickstoff, der Wasserstoff haben keine Wirkung auf die Kohlensäure, und erleiden nicht die geringste Veränderung durch dieselbe.

Verbindungen der Kohlensäure mit einfachen Körpern.

210. Ebenso der Schwefel, Phosphor und Diamant. Allein das kohlensaure Gas, in einer Porzellanröhre stark erhizt und öfters in Kohlen getrieben, giebt ein leichteres Gas als die Kohlensäure ist, das nicht mehr sauer schmeckt, die Thiere tödet, die Flamme nicht auslöscht und wie Wasserstoffgas brennt, ohne Wasser zu erzeugen. Es ist ein wahres Kohlenstoffoxyd, das sich bildet, indem die Kohlensäure einen Theil ihres Sauerstoffs abgiebt, der in die Kohle übergeht. Diese Erscheinung verbreitet grosses Licht über die verschiedene Verwandtschaft der Körper bey verschiedener Temperatur, die überdis dienen kann eine Menge andere Erscheinungen zu erklären.

Die trockene Kohlensäure wirkt nicht auf die Arsenik, Wolfram, Molybden, Titanium, Uranium, Kobalt, Nickel, Quecksilber, Zinn, Kupfer, Silber, Gold und Platina. Ihre Verhältnisse zu dem Braunstein, Wismuth, Spiefsglanz, Tellurium und Bley sind unbekannt.

Unter gewissen Umständen bildet die Kohlensäure mit den Erden und Kalien Salze, die wir kohlensaure nennen.

§. VI.

Von den Wirkungen der Phosphorsäure und phosphorigten Säure auf einfache Körper.

Phosphorsäure und unverbrennliche Gas.

211. Der Wärmestoff, der Lichtstoff, das Sauerstoffgas, der Wasserstoff und der Stickstoff wirken nicht auf die Phosphorsäure.

212. Sie wird bey einer hohen Temperatur durch den Kohlenstoff zersetzt, der sich mit ihrem Sauerstoff vereinigt, Kohlensäure bildet, und den Phosphor allein übrig läfst.

213. Der Arsenik, der Wolfram, das Wasserbley, das Titanium, das Uranium, der Braunstein, der Wismuth, das Quecksilber, das Kupfer, das Silber, das Gold und die Platina wirken durchaus nicht auf die Phosphorsäure. Das Zinn zersetzt sie zum Theil mit Hülfe der Wärme, was das Bley und das Eisen sehr schwer thun. Ihr Verhalten zu den übrigen Metallen ist unbekannt.

214. Die Erden und Kalien vereinigen sich mit der Phosphorsäure zu phosphorsauren Salzen.

Phosphorigte Säure und Wärmestoff.

215. Die Wärme verstärkt die phosphorigte Säure, treibt aus dem Grunde des Gefässes auf ihre Oberfläche Bläschen, die bersten, und sich zuweilen entzünden. Endlich verschwinden diese Bläschen bey länger fortgesetztem Einwirken der Wärme, und man erhält statt phosphorigter Säure, Phosphorsäure.

216. Das Licht, der Sauerstoff, der Stickstoff und der Wasserstoff vereinigen sich kalt nicht mit der phosphorigten Säure. Durch langes fortgesetztes Kochen nimmt sie Sauerstoff auf.

217. Der Schwefel, der Phosphor und der Diamant verbinden sich nicht mit der phosphorigten Säure. Die glühende Kohle hingegen zersetzt sie.

218. Ihre Wirkung auf den Nickel ist sehr schwach und sie zeigt ganz keine auf den Arsenik, den Wolfram, das Kupfer, das Gold und die Platina. Ihre nähern Verhältnisse zu den übrigen Metallen sind unbekannt. Sie verbindet sich unter den erforderlichen Umständen mit den meisten Kalien und Erden zu phosphorigtsauren Salzen.

§. VII.

Von der Wirkung der Metalloxyde auf einfache Körper.

219. Die Wirkung der Wärme auf die metallischen Säuren ist nach dem Metalloxyde selbst, nach dem Grade der Säurung des Metalls, und nach dem Grade der einwirkenden Wärme verschieden. Wir enthalten uns hier alle Erscheinungen, welche die Wirkung der Wärme auf jedes einzelne Metall darbietet, abzuhandeln, und beschränken uns die verschiedenen Quecksilbersäuren in ihren Verhältnissen zum Wärmestoff aufzuzählen.

220. Wenn das rothe und das graue Quecksilberoxyd, in einem dazu erforderlichen Apparate, erhitzt werden, erhält man immer die beyden Bestandtheile Quecksilber und Sauerstoffgas abgesondert. Dieser Versuch mit demjeuigen verglichen, der uns gelehrt hat, daſs das Quecksilber während seiner Säurung in der atmosphärischen Luft den Sauerstoff derselben aufnimmt, und das Stickgas absondert, und zugleich dieGewiſsheit,daſs das entbundene Sauerstoffgas

bey der Herstellung des Quecksilbers der Abnahme des hergestellten Quecksilbers an Gewicht vollkommen gleich sey, haben *Lavoisier* auf den wahren Grund der Säurung der Metalle, des Verbrennens etc. geleitet, und ihn die ersten Grundsätze der französischen Chemie aufstellen lassen, die in diesem Augenblick allgemein angenommen sind.

221. Die beyden ganz entgegengesetzten Wirkungen des Wärmestoffs, das Quecksilber mit Sauerstoff zu verbinden, und die Körper aus der Verbindung zu sondern, scheinen anfänglich etwas abentheuerlich, werden aber nach einigem Nachdenken leicht erklärt. Wenn die Wärme in das Quecksilber eindringt, dasselbe kochend und beständig in Berührung mit der atmosphärischen Luft erhalten wird, mufs es, nach allem was wir bereits gesagt haben, da seine Theilchen durch die Wärme mehr vereinzelt werden, in günstige Verhältnisse kommen, die seine Vereinigung mit dem Sauerstoff befördern. Schon der Versuch, der uns das Quecksilber, durch Schütteln in der atmosphärischen Luft bey einem geringen Wärmegrad, in ein schwarzes Oxyd verwandeln lehrt, leitet auf unfre Erklärung.

Wenn nun eine neue Menge Wärmestoff auf die Mischung wirkt, wird das elastische Prinzip sie auszudehnen und in flüssigen Zustand zu versetzen streben, hiemit auch die Bindung der Theilchen aufheben. Das Quecksilber kann nicht den gleichen Grad von Elastizität mit dem Sauerstoff erhalten, mufs also den Wärmestoff an ihn abgeben, der nun wieder zugenommen, um die Menge die sich im Oxyde anhäufte und die das Sauerstoffgas durch seine Mischung verlohren hat.

222. Das Sonnenlicht scheint keine sehr starke Wirkung auf das Quecksilberoxyd zu äussern. Wenn es lange in das rothe Oxyd eindringt, verliert dieses seine Farbe und wird braun.

223. Der Stickstoff mischt sich nicht mit den Metalloxyde. (Die Bleyoxyde sollen die Eigenschaft besitzen, den Stickstoff der Atmosphäre zu entziehen). **Metalloxyde undStickstoff.**

224. Der Wasserstoff entmischt, unter den erforderlichen Umständen bey einer hohen Temperatur, die Wismuth, Quecksilber, Zink, Bley, Eisen, Kupfer, Silber, Goldoxyde, und verbindet sich mit ihrem Sauerstoff zu Wasser. (Ueberhaupt zerlegt er alle Metalloxyde, wovon die Basen das Wasser nicht zersetzen).

225. Die gleiche Erscheinung bringt das Wasserstoffgas, wenn das rothe Quecksilberoxyd und die Bleyoxyde lange darinn aufbehalten werden, hervor.

226. Auf eine ähnliche Weise raubt der Wasserstoff, bey der Glühhitze, der Arseniksäure und der arsenikigten Säure den Sauerstoff, bildet mit ihm Wasser und läſst reinen Arsenik zurück.

227. Bey einer mehr oder minder hohen Temperatur entmischt der Kohlenstoff alle Metalloxyde und zwar um so viel vollkommner, wenn das Verhältniſs der Kohle zu dem zu zersetzenden Metalloxyde richtig gefunden wird, und alle übrige nöthige Vorkehrungen, die sich nach der Verwandtschaft des Metalls zum Sauerstoff, nach dem Verflüchtigungsgrade der Metallhalbsäure etc. richten, gehörig getroffen werden. Man erhält bey diesen Versuchen Kohlensäure und die metallische Basis. Zuweilen wird dabey ein Verbrennen der Kohle wahrgenom-

men, was das rothe Quecksilberoxyd und die Kohle zusammen, bey einer hohen Temperatur, bemerken lassen. Meist geschieht dieses Verbrennen unmerklich. (Das Telluroxyd wird schnell und mit einem Knall von der glühenden Kohle zersetzt).

228. Der Diamant und die Metalloxyde wirken nicht in einander ein.

229. Der Schwefel verbindet sich, bey einer hohen Temperatur, mit dem Arsenikoxyde, der Arseniksäure, und der arsenikigten Säure, nimmt einen Theil ihres Sauerstoffs auf, und wird zum Theil gesäuert. Der Theil des Schwefels, der keinen Sauerstoff aufgenommen hat, vereinigt sich mit dem Oxyde und bildet mit ihm das geschwefelte Arsenikoxyd, (Realgar, Auripigment).

230. Die Wolframsäure wird durch den Schwefel, der ihr den Sauerstoff entzieht, zersetzt, erhält eine graue Farbe und geht nicht in metallischen Zustand über.

231. Auch die Molybdensäure und das Braunsteinoxyd werden von dem Schwefel zersetzt.

232. Er bildet, unter den erforderlichen Umständen, mit dem Spiefsglanzoxyde ein schwarzes oder grünliches, geschwefeltes Oxyd, nachdem die beyden Substanzen in verschiednen Verhältnissen dazu angewandt werden.

233. Mit dem rothen Quecksilberoxyde bildet er das schwarze, geschwefelte Quecksilberoxyd, das auch durch Reiben des Metalls und des Schwefels erhalten wird. Bey dem lezteren Versuche gewinnt das Quecksilber 0,20 Sauerstoff, bey dem ersteren hingegen verliert es einen Theil desselben.

234. Das rothe, geschwefelte Quecksilberoxyd, der künstliche Zinnober, ist ebenfalls eine Verbin-

dung des Schwefels und des Quecksilberoxyds, wobey das Quecksilber auf einen höheren Grad, als im vorhergehenden Fall, gesäuert erscheint. Der Zinnober ist ein rother, aus glänzenden Nadeln zusammengefügter, Körper. Seine lebhafie Farbe rührt von sorgfältiger Bereitung her. Ihn im Grossen zu gewinnen werden eigene Wege eingeschlagen, die zu kennen nützlich, allein hier abzuhandeln zu weitläufig seyn würde.

235. Durch Schmelzen mischen sich das Zinkoxyd und der Schwefel. Man erhält einen dem natürlichen geschwefelten Zinkoxyd ähnlichen Körper. Die Natur scheint aber bey ihrer Bereitung den nassen Weg befolgt zu haben.

236. Bey einer mässigen Hitze vereinigen sich, zu gleichen Theilen angewandt, das Zinnoxyd und der Schwefel. Dieser entzieht dem Oxyde einen Theil des Sauerstoffs, entweicht als schwefligte Säure, und läſst eine goldfarbige, aus äusserst dünnen Blättchen bestehende Mischung zurück, die von den Alchymisten Musivgold genannt wurde, jetzt aber geschwefeltes Zinnoxyd heiſst.

237. Der Schwefel scheint das Bleyoxyd zu zersetzen und das Bley herzustellen.

238. Den Schwefel und das Eisenoxyd zu mischen ist nie unmittelbar versucht worden, wenn gleich das Metall, während es in Säurung übergeht, eine gewisse Wirkung auf den Schwefel zu haben scheint.

Ein Taig, der aus gleichen Theilen Eisenfeile, Schwefel und einer hinreichenden Menge Wasser besteht, nimmt Sauerstoff aus der Atmosphäre auf, während zugleich das darinn befindliche Wasser zersetzt wird, wovon der Sauerstoff in das Eisen

übergeht, der Wasserstoff hingegen mit Schwefel verbunden als ein besonderes Gas, das wir bald näher kennen werden, entweicht. Daher das Arbeiten und das Aufblähen, die wir im Inneren dieser Masse gewahr werden, daher die Wärme, das Entbinden von Dämpfen und die oft willkührliche Entzündung, die wir an derselben bemerken. Mit diesen Erscheinungen wurden die Erscheinungen der Vulkane auf die gleichen Gründe bezogen. Man behauptete dieser Taig in einem Topfe in die Erde vergraben, zerreisse den Boden, bedecke die gerissenen Stellen mit Schwefel, und sey zuweilen mit einer Entzündung und einem Knallen begleitet, die das Schauspiel schliessen. Ein geübter und gewandter Chimist hat den Versuch, der übrigens keinen Thatsachen wiederspricht, fruchtlos wiederholt.

239. Wenn der Schwefel und das Kupfer auf obige Weise gemischt werden, erhält man eine Masse, die der Luft ausgesetzt sich aufbläht, sich erhitzt, zerspringt, eine braune Farbe annimmt und endlich schwefelsaures Kupfer wird. Das Kupfer verbindet sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre und, wahrscheinlich auch, des Wassers, das zum Theil zersetzt wird.

Man weiſst nichts bestimmtes von der Mischung des Schwefels mit dem Silberoxyde, dem Goldoxyde und den übrigen Metalloxyden, von welchen nicht gesprochen worden. (Der Schwefel verbindet sich mit dem Telluroxyde und dem Braunsteinoxyde, zersetzt hingegen das Molybdenoxyd).

Metallsäure und Phosphor.

240. Die Arseniksäure und die arsenikigte Säure werden durch den Phosphor zersetzt.

Er giebt der Wolframsäure eine graue Farbe, ohne das Metall herzustellen.

Die Wirkung des Phosphors auf die übrigen Metalloxyde ist bisher nicht hinlänglich geprüft worden. Man weiſs nur soviel, daſs er sich mit dem Zinkoxyde in röthlich gelbe Nadeln sublimieren läſst, und das rothe Quecksilberoxyd zum Theil zersetzt.

241. Die Wirkungen der Metallsäuren und Metallhalbsäuren auf den Wolfram, den Molybden, das Chromium, das Titanium, das Uranium, den Braunstein, das Tellurium und den Nickel sind unbekannt. (Die Metallsäuren verbinden sich mit dem Nickel).

242. Der Kobalt und die metallischen Säuren mischen sich nicht.

243. Die Verbindungen des Wismuths mit metallischen Säuren sind nicht besonders merkwürdig. Er entzieht den Metalloxyden in welchen das Metall, wie z. B. das Quecksilber, nur eine geringe Anziehung für den Sauerstoff zeigt, einen Theil des säurenden Prinzips. Seine Wirkung auf die Metallsäuren ist unbekannt.

244. Der Spieſsglanz versetzt die Metallsäuren in den Zustand der Metalloxyde, entzieht den Gold-, Silber- und Quecksilber-Oxyden ihren Sauerstoff, und einen grossen Theil dieses Prinzips den Kupfer, Bley- und Eisen-Oxyden.

245. Das Quecksilber zersetzt das Silberoxyd, und die Arseniksäure zu arsenikigter Säure. Es entzieht den meisten Metalloxyden ihren überflüssigen Antheil an Sauerstoff.

246. Der Zink, der eine grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, zersetzt die meisten metallischen

Bayerische Staatsbibliothek München

Oxyde und entzieht ihnen allen Sauerstoff oder den gröſsten Theil desselben.

247. Auch das Zinn nimmt den Sauerstoff der meisten Metalloxyde in sich auf, und stellt das Metall her, oder versetzt sie in einen der Metallität nahen Zustand.

248. Das Bley, das nur eine schwache Verwandtschaft zum Sauerstoff zeigt, wirkt nicht sehr heftig in die Metalloxyde ein. Es theilt sich zuweilen mit ihnen in den Sauerstoff, den sie enthalten.

249. Das Eisen entzieht allen Metalloxyden, dem Braunsteinoxyd und dem Zinkoxyd ausgenommen, den Sauerstoff.

250. Das Kupfer, das eine schwache Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, entmischt auch nur diejenigen Metalloxyde, die sehr schwach mit dem Sauerstoff zusammenhängen, wie die Quecksilber, Silber, Gold-Oxyde etc.

251. Das Silber entzieht nur allein dem Goldoxyd den Sauerstoff. (Es vereinigt sich mittelbar mit der Arsenik, Wolfram, Molybdensäure, und mit der Chromiumsäure zu einem karmesinrothen Pulver).

Das Gold und die Platina geben ihren Sauerstoffgehalt an alle übrigen Metalle ab. (Die Platina mischt sich nicht mit den Molybden, Wolfram und Kobalt-Säuren).

Immer muſs zu den Verbindungen der Metalle mit den Metalloxyden die Wärme behülflich seyn.

Metalloxyde und einfache Säuren.

252. Alle Metalloxyde, wovon das Verhalten zu der Salzsäure geprüft worden, werden von dieser Säure aufgelöst und bilden damit salzsaure Salze, die sich durch verschiedene Eigenschaften von einander unterscheiden. Besonders merkwürdig ist die Verbindung des schwarzen Magnesiumoxyds und

der Salzsäure. Während sich ein Theil des Oxyds mit der Säure verbindet und sie in sauerstoffhaltige Salzsäure verwandelt, mischen sich das entsäuerte Metall und der übrige Theil der Säure zu salzsaurem Braunstein. Durch das Eindringen der Salzsäure erhält das Magnesiumoxyd eine braune, eine graue und endlich eine weisse Farbe, und ist in dem letzteren Zustande salzsaures Magnesium zu werden fähig. (Die Salzsäure vereinigt sich mit einem Theil des Sauerstoffs der stark gesäuerten Metalle und wird zu sauerstoffhaltiger Salzsäure; das rothe Bleyoxyd z. B. wird durch die Salzsäure in ein schwaches Bleyoxyd verwandelt, und die Salzsäure mit dem verlohrnen Sauerstoff gemischt; das salzsaure Zinn hingegen, das zur Scharlachfarbe gebraucht wird, entzieht zwar ebenfalls einigen Metalloxyden den Sauerstoff, wird aber dadurch oxygeniertes salzsaures Zinn).

253. Es ist nur wenig von der Wirkung der Boraxsäure und der Flufssäure auf die Metalloxyde bekannt. (Sie vereinigen sich mit dem Braunsteinoxyde und dem Silberoxyde).

254. Die arsenikigte Säure mischt sich mit den Erden, die in dieser Hinsicht geprüft worden, und bildet mit ihnen schwer auflösliche, arsenikigtsaure Salze. Sie liefert mit den Kalien Salze, die sich nicht krystallisieren lassen und durch die Wärme zersetzt werden.

255. Die Arseniksäure verbindet sich mit den Erden zur arseniksauren Erden. Der Kohlenstoff zersetzt sie und schlägt das Metall aus ihnen nieder.

256. Sie bildet mit den Kalien, wenn sie über den Sättigungspunkt hinausgeht, auflösliche Salze.

Unter diesen Umständen krystallisieren die arsenik-sauren Natrum und Alkali.

257. Das Verhalten der Wolframsäure zu den Erden und Kalien ist unbekannt.

258. Die Molybdensäure bildet mit ihnen die molybdensauren Erden und Kalien, wovon wir die Eigenschaften nur wenig kennen.

259. Im gleichen Falle befindet sich die Chromiumsäure.

260. Die Wirkung des Titanoxyds auf die Erden ist noch ein Geheimnifs. Im Schmelztiegel mit Alkali behandelt theilt es sich, schmilzt und nimmt eine weisse Farbe an.

Die Erden haben keine Verwandtschaft zum Uranoxyd.

261. Das mit Wasser verdünnte Kobaltoxyd wird durch das Alkali und das Natrum aufgelöst.

262. Diese beyden Körper bilden, bey einer dazu erforderlichen Temperatur, mit dem Nickeloxyde eine oranienfarbige Masse.

263. Das Braunsteinoxyd bildet mit den Erden eine Glasmasse, die grün, gelb, braun oder schwarz erscheint, nach der Menge des darin enthaltenen Sauerstoffs und Eisens.

264. Das Alkali und das Natrum geben mit ihm eine grünliche, im Wasser auflösliche Masse, die das Wasser grün färbt. Die Auflösung läfst, in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt, gelbes Eisenoxyd niederfallen und erhält eine blaue Farbe.

265. Die mit Wismuthoxyd geschmolzene Kieselerde liefert ein grünlich gelbes Glas. Auf die übrigen Erden zeigt dieses Oxyd keine Wirkung. Seine Mischungen mit Natrum und Alkali, wenn sie

gleich sehr innig zu seyn scheinen, sind nicht hinlänglich bekannt.

266. Die Erden, in ihrem einfachen Zustande, dringen nicht in das Spiefsglanzoxyd ein. Das Alkali und das Natrum hingegen bilden mit ihm eine auflösliche und krystallisierbare Masse.

Das Verhalten des Telluroxyds zu den Erden und Kalien ist unbekannt.

267. Das Quecksilberoxyd mischt sich mit dem Alkali und dem Natrum, und scheint in diesen Mischungen sich wie eine Säure zu verhalten.

268. Das Alkali und das Natrum vereinigen sich mit dem Zinkoxyde und mit dem Zink, wenn er, in eine wässerige Auflösung des Alkali oder Natrum gegossen, das Wasser zersetzt und sich gesäuert hat.

269. Das Zinnoxyd mischt sich mit den Erden und Kalien, wenn sie zusammen geschmolzen werden.

270. Die Kieselerde und Alaunerde verbinden sich, mit Hülfe der Wärme, mit dem rothen Bleyoxyde vollkommen zu einer Glasmasse, die Bleyglas heifst, wenn das Bleyoxyd in grosser Menge angewandt wurde.

271. Auf dem nassen Wege mischen sich die Kalien mit dem Bleyoxyde. Die Kalkerde bildet auf diese Weise mit dem Oxyd eine Auflösung, die Krystalle liefert. Sie färbt die animalischen Mischungen schwarz, was auch das einfache Gemeng der Kalkerde und des Bleyoxyds bewirkt. Man bedient sich desselben die Haare zu schwärzen, schwächt aber damit ihr Gewebe.

272. Das Natrum und das Alkali lösen das rothe Bleyoxyd auf.

273. Die braunen Eisenoxyde, in feuchte Erden eingerührt, geben dem Gemeng, wenn es trocken ist, eine grosse Härte, und werden deswegen vorzugsweise zu Kitt angewandt.

274. Das Natrum und das Alkali färben das rothe Eisenoxyd, mit Hülfe des Feuers, schwarz. Wir bemerken die gleiche Erscheinung, wenn die Strontianerden, Schwererden, Kalkerden mit feuchtem Eisenoxyd angerührt werden, wissen aber den Grund davon nicht anzugeben.

275. Das grüne Kupferoxyd wird mit dem Alkali, auf nassem Wege behandelt, braun, was aber nicht von einer Abnahme des Sauerstoffs im Oxyd herrührt, der bey genauer Untersuchung unverändert gefunden wird. Der Grund, auf den sich diese Farbenänderung bezieht, liegt noch verborgen.

Die Erden und Kalien, im einfachen Zustande, wirken nicht auf die Silber, Gold und Platin-Oxyde. (Das Platinoxyd löst sich auf dem nassen Wege in einigen Kalien auf.)

§. VIII.

Von der Wirkung des sauerstoffhaltigen salzsauren Gas auf einfache Körper.

276. Die Wärme und das Licht veränderen das oxygenierte salzsaure Gas nicht.

Auch das Stickgas und die Sauerstoffluft wirken nicht auf dasselbe.

Kalt hat es keinen Einfluſs auf das Wasserstoffgas, verbrennt es hingegen mit Verpuffen, wenn sie zusammen in eine glühende Röhre gebracht werden. Das sauerstoffhaltige salzsaure Gas verliert dabey seinen Sauerstoff, den es an den Wasserstoff ab-

giebt, und verbindet sich zugleich mit diesem Wasser zu gewöhnlicher, flüssiger Salzsäure.

277. Der trockene Phosphor, der geschmolzene Schwefel, der glühende Diamant entzünden sich, verbrennen und verwandeln sich in dem oxygenierten salzsauren Gas, nach der Menge Sauerstoff die sie aufnehmen, in Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kohlensäure.

Die Metalle werden alle in diesem Gas oxydiert. Der Arsenik, Braunstein, Wismuth, Spiefsglanz, Zink und das Zinn brennen, während die Säurung von statten geht.

278. Von allen Verbindungen des sauerstoffhaltigen salzsauren Gas mit den Erden und Kalien kennen wir keine so genau, wie die Verbindung mit dem Alkali; die übrigen sind nicht unternommen, nicht gehörig geprüft oder nur oberflächlich beschrieben worden.

Wenn in einem wohleingerichteten Apparate und in einem Gefäfs, das eine Auflösung des Alkali enthält, sauerstoffhaltiges salzsaures Gas aufgefangen wird, so verbindet sich das Gas nach und nach mit dem Alkali unter Wärmeerzeugung. Es bildet sich gewöhnliches, salzsaures Alkali und zugleich übersaures salzsaures Alkali, in welchem der Sauerstoff im Ueberflufs vorhanden ist. Ein Theil des sauerstoffhaltigen, salzsauren Salzes raubt dem übrigen Theile des Salzes den Sauerstoff, bringt die Säure in den Zustand der gewöhnlichen Salzsäure, und ihre Verbindung mit dem Alkali in den Zustand des einfachen salzsauren Alkali, während es selbst durch seinen neuen Antheil an Sauerstoff ein übersaures salzsaures Alkali wird. Die beyden Salze finden sich gemengt und das übersaure salzsaure mufs von dem einfachen salzsauren geschieden werden, was

ohne Schwierigkeit geschehen kann, da die beyden Salze sich nicht mit gleicher Leichtigkeit auflösen und krystallisieren lassen.

279. Das übersaure salzsaure Alkali ist ein merkwürdiges Produkt, das genauer geprüft zu werden verdient.

Es ist gewöhnlich in dünnen viereckigten Blättchen, zuweilen auch parallelipipedisch krystallisiert. Sein Geschmack ist kühl, stechend und unangenehm. Es riecht nicht. Es knistert und verbreitet Funken, wenn es stark gerieben wird.

Der Lichtstoff wirkt nicht auf dieses Salz. Durch die Wärme hingegen wird es in Flufs gebracht, gekocht und verliert ein Gas, das reines Sauerstoffgas ist. Wenn kein Gas weiter entweicht, findet sich das Salz in einfaches salzsaures Alkali verwandelt.

Es würde uns zu weit führen alle Verbindungen dieses Salzes mit einfachen Körpern aufzuzählen. Wir begnügen uns daher nur einige Thatsachen mitzutheilen.

Die verbrennlichen Körper können alle mit oxygeniertem salzsaurem Alkali brennen, und die meisten verpuffen damit. Dieser Fall ereignet sich oft ohne alles Mittel, wenn drey Theile des Salzes und ein Theil Schwefel zusammen gemengt werden. Wenn sie sachte in einem metallenen Mörser gerieben werden, folgt ein Knall dem andern, die Peitschenhieben ähnlich sind; wenn sie mit einiger Gewalt geprefst werden, ist jede Verpuffung mit einer Flamme begleitet und der Knall einem Pistolenschusse gleich. Heftiger ist er noch, wenn das Gemeng auf dem Ambos mit einem Hammer geschlagen wird.

Die Kohle, statt des Schwefels angewandt, bringt die gleichen Erscheinungen, aber minder heftig, hervor. Auffallender sind diese, wenn die Kohle der Verbindung mit Schwefel zugegeben wird.

Die Mehrzahl der Metalle, wie die Kohle und der Schwefel, mit dem übersauren salzsauren Salze behandelt, verpuffen und entzünden sich vom Stosse.

Siebentes Kapitel.

Von der gegenseitigen Wirkung der sauerstoff-haltigen Verbindungen.

§. I.

Wasser und Salpetersäure.

280. Das Wasser hat eine starke Verwandtschaft zu der Salpetersäure, vereinigt sich mit ihr in allen Verhältnissen, verändert aber ihre Eigenschaften nicht, sondern vermindert sie bloſs. Eine starke Auflösung dieser Säure im Wasser ist durchsichtig, weiſs, schmeckt sauer, riecht unangenehm, verbreitet einen weissen und scharfen Dunst, röthet und zerstört die blauen Pflanzenfarben, und zerfriſst und verbrennt die organischen Mischungen. Ihre spezifische Schwere verhält sich zu der spez. Schwere des Wassers wie 15 zu 10.

Wie wir früher N°. 120 u. folg. von der Salpetersäure sprachen, betrachteten wir sie nicht als freye Verbindung des Stickstoffs und Sauerstoffs, sondern als im Wasser aufgelöst. Nach der verschiedenen Menge, in welcher sie in dem Wasser enthalten ist, raucht sie oder giebt sie keinen Rauch von sich. Ihre Eigenschaften in voller Kraft zu erhalten, muſs das überflüssige Wasser durch die Distillation von ihr abgeschieden werden.

281. Diese Auflösung, wir wiederholen es, findet in allen Verhältnissen statt, ist aber immer mit verschiedenen Erscheinungen begleitet, die sich nach dem flüssigen oder festen Zustande des Wassers richten.

Die Salpetersäure, in flüssiges Wasser gegossen, entwickelt Wärme und vermehrt die spezifische Schwere, die aus beyden Körpern hervorgehen sollte.

Die Verbindung des Eises und der Salpetersäure erzeugt, nach Verhältniſs der Bestandtheile, Kälte oder Wärme. Vier Theile Eis auf Null und ein Theil Salpetersäure, die 1,4 wiegt, geben kalt; hingegen ein Theil Eis und vier Theile Salpetersäure entwickeln Wärme.

Der Grund dieser Erscheinungen ist leicht auszumitteln.

282. Die salpetrigte Säure wird von dem Wasser aufgelöst und erscheint, nach den verschiedenen Verhältnissen in welchen sie zu dem Auflösenden steht, blaugrün, grün, gelb, oranienfarben oder rothbraun. Wasser und salpetrigte Säure.

283. Das Wasser und die Schwefelsäure haben eine grosse Verwandtschaft zu einander. Sie wird bey ihrer Bereitung im Grossen im Wasser aufgefangen. Wasser und Schwefelsäure

Die Schwefelsäure, von welcher wir N°. 126. gesprochen, ist die im Wasser aufgelöste. Sie verliert keine von ihren Eigenschaften durch die Auflösung. Auch wird kein Unterscheid zwischen der Schwefelsäure und dieser Auflösung gemacht, die immer als Schwefelsäure gilt. Die Worte „verstärkt oder verdünnt", die der Schwefelsäure manchmal beygegeben werden, beziehen sich bloſs auf ihren Antheil an Wasser.

Die Schwefelsäure und das Wasser verbinden sich mit merkwürdigen Erscheinungen. Das flüssige Wasser und die concentrierte Schwefelsäure entwickeln während ihrer Vereinigung eine beträchtliche Menge Wärme, und müssen daher behutsam ge-

mischt, die Schwefelsäure langsam in das Wasser gegossen werden. Die Mischung der beyden Körper hat eine grössere spezifische Schwere, als die der Berechnung nach aus den beyden Körpern hervorgehen sollte.

Von der Verbindung des Eises und der Schwefelsäure werden unter den gleichen Umständen und in den gleichen Verhältnissen, wie von der Mischung des gefrorenen Wassers und der Salpetersäure, Wärme oder Kälte erhalten, die einen höhern Grad erreichen, als es bey dem Eise und der Salpetersäure der Fall ist. Die Wärme steigt auf 80° R., die Kälte hingegen auf 18° unter Null.

284. Das schwefligtsaure Gas und das Wasser verbinden sich mit grosser Leichtigkeit, weil dieses weniger Wärmestoff enthält als jenes. Die Eigenschaften der Säure werden von dem Wasser nicht abgeändert.

Die Mischung geschieht ohne Wärmeentwicklung, und selbst das Eis schmilzt darin ohne den Wärmegrad zu verändern.

Das Wasser löst, bey einer Temperatur von 4° oder 5°, einen Drittheil seines Gewichts schwefligte Säure auf. Bey 75° saugt es nur eine geringe Menge, und bey 100° ganz keine davon ein.

Das Wasser nimmt durch die Verbindung mit diesem Gas nur sehr wenig an spezifischer Schwere zu.

Wasser und Phosphorsäure.

285. Die Phosphorsäure in weissen Flocken mischt sich sehr leicht mit dem Wasser. Ihre Verbindung ist mit wenig Geräusch und einer beträchtlichen Wärmeerzeugung begleitet.

Die glasartige Phosphorsäure vereinigt sich schwerer mit dem Wasser. Langsam hingegen und ohne

Wärmeentwicklung mischen sich die flüssige, concentrierte Phosphorsäure und das Wasser.

Die Säure verändert in dem aufgelösten Zustande ihre Eigenschaften nicht.

286. Das Wasser und die phosphorigte Säure verbinden sich in allen Verhältnissen. Wasser und phosphorigte Säure.

287. Das Wasser saugt die Kohlensäure ein und verbindet sich mit derselben. Diese Verbindung findet aber, bey der Temperatur des Eises und des kochenden Wassers, nicht statt. Die Kohlensäure wird also aus dem Wasser geschieden wenn es friert, und geht bey 80° und darüber durch das Wasser, ohne sich mit ihm zu vereinigen. Je näher unterdessen die Temperatur des Wassers dem 0° liegt, um so viel mehr kann Kohlensäure damit verbunden werden. Bey 12° kann es $\frac{1}{142}$ seines Gewichts, bey 2° oder 3° die doppelte Zahl aufnehmen. Durch Mitwirken der Kälte und durch Pressen kann dem Wasser zwey und ein halbmal soviel Kohlensäure, als sein Volum beträgt, zugemischt werden. Wasser und Kohlensäure.

Das Wasser und die Kohlensäure sind zusammen nur wenig schwerer, als das reine Wasser. Die Verbindung schmeckt säuerlich, braust, schäumt, sprengt die Zapfen der Gefässe, und zerbricht manchmal die Gefässe selbst.

Die Eigenschaften des kohlensauren Gas sind von seiner Mischung mit Wasser nicht verschieden.

§. II.

Wasser und Metalloxyde.

288. Die Arseniksäure und arsenikigte Säure lassen sich leicht im Wasser auflösen. Achtzig Theile Wasser und Metallsäure.

Wasser bey 10° lösen einen Theil arsenikigte Säure auf; erwärmt reichen 18 Theile schon hin, diesen einen Theil aufzunehmen. Drey Theile Wasser lösen einen Theil Arseniksäure auf.

Einen Theil Wolframsäure aufzulösen, werden zwanzig Theile Wasser erfordert.

289. Fünfhundert Theile heisses Wasser lösen einen Theil Molybdensäure auf.

290. Auch die Chromiumsäure läfst sich mit Wasser mischen. Diese und die vorhergehenden Auflösungen bewahren den aufgelösten Körpern ihre Eigenschaften vollkommen.

291. Auf die Metalloxyde hat das Wasser keine uns bekannte Wirkung.

§. III.

Wasser und sauerstoffhaltiges salzsaures Gas.

Wasser und sauerstoffhaltiges salzsaures Gas.

292. Dieses Gas wird vom Wasser weniger leicht und nicht so schnell wie das gewöhnliche salzsaure Gas eingesogen. Kälte und Druck müssen angewandt werden, das Wasser mit dem sauerstoffhaltigen salzsauren Gas zu sättigen.

Die concentrierte Mischung dieser beyden Körper ist grünlich gelb. Der Geruch ist erstickend, der Geschmack ist scharf und unangenehm. Es kann ohne Gefahr nicht berochen und nicht gekostet werden. Das Gas behält in seiner Verbindung mit Wasser seine ursprünglichen Eigenschaften.

Achtes Kapitel.

Von den Verbindungen des Wasserstoffs mit einfachen Körpern.

§. I.

Wasserstoff und Stickstoff.

293. Die Mittel, diese beyden Körper geradezu zu vereinigen, sind uns noch nicht bekannt. Ihre Zusammensetzung, die längst gekannt und jetzt mit dem Namen Ammoniak bezeichnet ist, sehen wir täglich in der Natur und Kunst sich bilden, wenn der Wasserstoff und der Stickstoff im Augenblick ihres Entwickelns aus ihren Verbindungen sich begegnen, wo sie des Wärmestoffs beraubt waren, der sie in Gasform aufstellt. (Das Stickgas der niederen Luftschichten enthält immer etwas Wasserstoff.) Das Ammoniakgas hat einen scharfen, kaustischen Geschmack und einen durchdringenden Geruch. Es ist um die Hälfte leichter als die atmosphärische Luft, (färbt die blauen Pflanzenfarben grün), tödet die Thiere und löscht die Flamme (die anfänglich gelblich erscheint) aus. Ammoniak.

§. II.

Wasserstoff und Kohlenstoff.

294. Das Wasserstoffgas hat eine starke Verwandtschaft zum Kohlenstoff (aber dennoch schwä-

chere als zum Sauerstoff.) In einer, mit Wasserstoffgas angefüllten, Glocke verschwindet die Kohle, dem Licht ausgesetzt, schnell, das Gas nimmt an Ausdehnung ab und man erhält in Wasserstoff aufgelösten Kohlenstoff, der gekohltes Wasserstoffgas genannt wird. Die Verhältnisse der Bestandtheile dieses Gas richten sich nach den Umständen, die zu ihrer Verbindung mitwirkten; und die verschiedenen Eigenschaften des Gas entspringen aus den verschiedenen Verhältnissen, in welchen die Bestandtheile gebunden sind. Die Verschiedenheiten dieses Gas in seinen Aeusserungen veranlafsten die Aufstellung einer Menge von eigenthümlichen Gasarten, die man in denselben gefunden zu haben glaubte.

Die verschiedene Gattungen des gekohlten Wasserstoffgas haben alle gewisse Eigenschaften gemein. Sein Geruch ist stinkend. Es löscht die Flamme, versetzt die Thiere in Ohnmacht, (färbt das Blut dunkelviolblau) und brennt langsamer als das reine Wasserstoffgas, mit einer blauen, rothen oder hellweissen Farbe. Es ist leichter als das Wasserstoffgas.

Das Wasserstoffgas löst den Kohlenstoff auf und wird von der Kohle eingesogen. Es findet sich in der schwarzen Kohle, die wir täglich gebrauchen. Diese Kohle ist ein wasserstoffhaltiges Kohlenoxyd.

(Ein gemischtes Gas von 0,80 Kohlenstoff und 0,20 Wasserstoff wird ölerzeugendes Gas genannt, weil es unter gewissen Umständen Oele erzeugt).

§. III.

Wasserstoffgas und Schwefel.

295. Der Schwefel und das Wasserstoffgas können nicht unmittelbar verbunden werden. Wir sehen die Mischung immer, wenn der Wasserstoff im Begriff steht in Gasform überzugehen und in diesem Augenblick in Berührung mit äusserst feinem Schwefel kömmt, sich bilden. Der aufgelöste Schwefel zeigt alsdann folgende Eigenschaften:

Er hat einen höchst unangenehmen, den faulen Eyern ähnlichen, Geruch. Er wirkt schrecklicher als die übrige zerstörende Gasarten auf die Thiere. Er brennt mit einer blauen Flamme und setzt während dem Verbrennen Schwefel ab. (Er färbt die Lakmustinctur roth, und zersetzt die atmosphärische Luft.)

Das geschwefelte Wasserstoffgas ist schwerer als das reine Wasserstoffgas.

§. IV.

Wasserstoffgas und Phosphor.

296. Der Phosphor löst sich in Berührung mit dem Wasserstoffgas in demselben auf. Man bedient sich aber, diese Mischung zu erhalten, eines andern Mittels, wovon wir im zwey und zwanzigsten Kapitel sprechen werden.

Das gephosphorte Wasserstoffgas hat einen stinkenden, dem Knoblauch (den faulen Fischen) ähnlichen Geruch. Es tödet die Thiere, brennt mit einer weissen, glänzenden Flamme und entzündet sich, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung kömmt (Irrlichter, Irrwische, Leuchten todter Körper etc), wodurch es sich besonders vor andern Körpern auszeichnet. Es ist schwerer als das reine Wasserstoffgas.

§. V.

Wasserstoffgas und Metalle.

297. Das Wasserstoffgas zeigt keine uns bekannte Wirkungen auf die metallischen Substanzen. Es löst den Arsenik auf, der in dieser Auflösung seine giftigen Eigenschaften behält. (Auch das Eisen und den Zink kann es aufgelöst enthalten).

§. VI.

Wasserstoffgas, Erden und Kalien.

298. Das Wasserstoffgas wirkt nicht in diese Körper ein.

Neuntes Kapitel.

Von der Wirkung der wasserstoffhaltigen Verbindungen auf einfache Körper.

§. 1.

Ammoniakgas und einfache Körper.

299. Der Wärmestoff dehnt dieses Gas nach besondern Gesetzen aus. (Es entzündet sich bey einer starken Hitze).

Der Lichtstoff wirkt nicht auf das Ammoniakgas, der elektrische Funken hingegen vereinzelt seine Bestandtheile, und zersezt es in Stickgas und Wasserstoffgas.

300. Das Sauerstoffgas verändert, bey der gewöhnlichen Temperatur, das Ammoniakgas durchaus nicht, zersezt es hingegen bey einer grossen Hitze. Die Zersetzung geschieht mit Verpuffen, mit Bildung von Wasser und sogar von Salpetersäure, wenn der Sauerstoff dabey in hinreichender Menge einwirkt.

Das Stickgas und Wasserstoffgas wirken nicht auf das Ammoniakgas.

301. Der Kohlenstoff wird, in der Kälte, von dem Ammoniakgas nicht gebunden. Dieses wird von den Kohlen blofs eingesogen, und verdichtet. Wenn man hingegen das Ammoniakgas durch eine glühende Kohle streichen läfst, so wird eine Mischung der beyden Körper erhalten, die Blausäure heifst; auf die wir später zu sprechen kommen.

302. Bey einer hohen Temperatur löst das Ammoniakgas den Schwefel in Dünsten auf, und bildet damit geschwefeltes Ammoniak.

303. Der Phosphor zersetzt das Ammoniakgas, bey einer hohen Temperatur. Er bildet damit gephosphortes Wasserstoffgas, und zugleich mit Phosphor gesättigtes Stickgas.

404. Ein wohlgetrocknetes Ammoniakgas wirkt nicht auf die Metalle.

305. Es verbindet sich schnell mit der gasförmigen Salzsäure, und dient in dieser Verbindung als Beyspiel für zwey Gasarten, die zusammen in den Zustand der Starrheit übergehen.

Das Ammoniakgas in eine mit sauerstoffhaltigem salzsaurem Gas angefüllte Glocke getrieben, dringt in dasselbe ein, verdichtet sich damit und verliehrt zugleich mit ihm einen Theil des Wärmestoffs. Die Glocke wird von einem weissen, dichten, dem Lichte undurchdringlichen Dunste angefüllt, und die Wand der Glocke mit Flocken oder seidenen Streifen bekleidet. Diese Streifen sind ein aus Ammoniak und Salzsäure zusammengesetztes Salz, das, nach den N°. 189 gegebenen Regeln, salzsaures Ammoniak heissen mufs.

Auch die flüssige Salzsäure nimmt das Ammoniakgas schnell auf. Sie wird, die Gegenwart des Ammoniaks zu erkennen, gebraucht, das immer durch Aufsteigen eines weissen Dunstes, der sich bey Annäherung der Säure entwickelt, deutlich erscheint.

306. Das flufssaure Gas und das Ammoniakgas verbinden sich mit ähnlichen Erscheinungen, wie das salzsaure Gas und das Ammoniakgas,

307. das von der Boraxsäure nicht eingesogen wird.

308. Zwischen dem Ammoniakgas und den Erden und Kalien findet keine Anziehung statt. (Das flüssige Ammoniak löst eine geringe Menge Thonerde auf.)

§. 11.

Geschwefeltes Wasserstoffgas und einfache Körper.

309. Die Wärme und das Licht wirken nicht auf das geschwefelte Wasserstoffgas. Geschwefeltes Wasserstoffgas und einfache Körper.

310. Mit Hülfe der Wärme werden das gekohlte und das geschwefelte Wasserstoffgas durch den Sauerstoff verbrannt, und dabey Wasser und Säure, die aus seinen Verbindungen mit diesen einfachen Körpern hervorgehen, gebildet.

311. Das gekohlte Wasserstoffgas, das geschwefelte Wasserstoffgas, der Kohlenstoff, der Schwefel, der Phosphor und der Diamant scheinen nicht in einander einzuwirken.

Das gekohlte Wasserstoffgas hat keine Verwandtschaft zu den Metallen.

312. Das geschwefelte Wasserstoffgas färbt mehrere Metalle, und vorzüglich das Silber, welches davon das regenbogenfarbige Ansehen auf seiner Oberfläche erhält. (Es verbindet sich mit dem Spiefsglanz, und zerlegt die metallischen Salze).

313. Die meisten Erden und Kalien saugen das geschwefelte Wasserstoffgas ein, und mischen sich damit. Wie dieses geschieht, wird uns das Beyspiel seiner Verbindung mit Alkali lehren, das auf ähnliche Fälle übertragen werden kann. Das geschwefelte Wasserstoffgas wird in seinem Uebergehen in eine Auflösung des Alkali eingesogen,

mit dem Alkali verbunden und eine Mischung gebildet, die wir mit dem Namen schwefelwasserstoftes Alkali bezeichnen. Dieser schwefelwasserstoffhaltige Körper ist geruchlos, hat einen scharfen, unangenehmen Geschmack, und kann nicht weiter mit Schwefel beladen werden. Er ist durchsichtig krystallisiert. (Das Feuer zersetzt ihn, ohne den Schwefel niederzuschlagen).

Zehntes Kapitel.

Von den Wirkungen der wasserstoffhaltigen Verbindungen auf einander.

314. Die Wirkung des gekohlten Wasserstoffgas auf das Ammoniakgas ist unbekannt. Sie werden zusammen, bey einer hohen Temperatur, höchst wahrscheinlich Blausäure bilden. **Ammoniakgas und gekohltes Wasserstoffgas.**

315. Auch die Wirkung des Ammoniakgas auf das arsenikhaltige Wasserstoffgas ist ungeprüft.

316. Das Ammoniakgas und das geschwefelte Wasserstoffgas verbinden sich hingegen, mit einiger Mühe, vollkommen. Ihre Mischung heifst im flüssigen Zustande schwefelwasserstoftes Ammoniak. (Es ist gelb, krystallisirbar, und wird vom Feuer und durch den Sauerstoff zersetzt).

Eilftes Kapitel.

Von der Wirkung der wasserstoffhaltigen Körper auf sauerstoffhaltige Verbindungen.

§. I.

Ammoniakgas und Wasser.

Flüssiges Ammoniak.

317. Das Wasser und das Eis saugen das Ammoniakgas schnell ein. Die Verbindung des Gas mit dem Eise ist mit Abnahme der Wärme, mit dem Wasser hingegen mit Entwicklung von Wärmestoff begleitet. Die Erscheinung ist leicht erklärbar.

Das Wasser läſst sein Ammoniak bey 50° R. entweichen. Es nimmt die Luftform an, und bildet Bläschen auf der Oberfläche des Wassers. Dieses kann die Hälfte seines Gewichts Ammoniakgas enthalten, womit es an Raumerfüllung zunimmt, und 0,887 specifische Schwere zeigt.

Das Ammoniakgas verliehrt, durch Verbindung mit dem Wasser, seine ursprünglichen Eigenschaften nicht. Man nennt es „aufgelöstes Ammoniak", um es von dem gasformigen zu unterscheiden. Man bedient sich des Ammoniaks zu verschiedenen Versuchen. Wir sprechen von diesem aufgelösten Ammoniak, wenn wir in Zukunft bloſs das Wort „Ammoniak" gebrauchen.

§. 11.

Ammoniakgas und Säure.

318. Die Salpetersäure und die salpetrigte Säure nehmen das Ammoniakgas auf. Dieses Gas bildet, in Berührung mit den Dämpfen der koncentrierten Salpetersäure, einen weissen Dunst. Es entwickelt sich Wärmestoff, und es entsteht das bekannte salpetersaure Ammoniak. Dieses salpetersaure Gas und das Ammoniakgas zersetzen sich, bey einer hohen Temperatur, mit Verbrennen, und geben Wasser und Stickgas, das aus beyden Körpern entweicht. Salpetersaures Ammoniak.

319. Die salpetrigte Säure entläſst, während sie das Ammoniakgas einsaugt, das salpetrigte Gas, und bildet also kein salpetrigtes Ammoniak.

320. Mit der Salpetersäure verbindet sich das Ammoniak, ohne Mühe, zu salpetersaurem Ammoniak.

321. Das kohlensaure Gas und das Ammoniakgas verdichten sich zusammen, und lassen, während ihrem Mischen, Wärmestoff entweichen. Das kohlensaure Ammoniak hängt an die Wände der Glocke, wovon es umschlossen wird, als seidene Streifen.

Das Ammoniak nimmt das kohlensaure Gas, und die flüssige Kohlensäure das Ammoniakgas schnell auf.

322. Das Ammoniakgas wird von der Schwefelsäure und Phosphorsäure eingesogen, und bildet mit ihnen schwefelsauren und phosphorsauren Ammoniak.

323. Die Verbindung des schwefligtsauren Gas und des Ammoniakgas zu schwefligtem Ammoniak geschieht mit denselben Erscheinungen, die wir bey den übrigen gasförmigen Säuren wahrnehmen. Die phosphorigte Säure giebt mit dem Ammoniak phosphorigtes Ammoniak.

§. 111.

Ammoniak, Metallsäuren und Metalloxyde.

Ammoniak, Metallsäuren und Metalloxyde.

324. Das Ammoniak wirkt durchdringender in die Metalloxyde ein, als das Ammoniakgas. Wir werden seine merkwürdigsten Verbindungen mit diesen Körpern abhandeln.

325. Das Ammoniak mischt sich mit der Arseniksäure zu arseniksaurem Ammoniak. Dieses läfst, bey einem allmählig verstärkten Feuer, das Ammoniak entweichen, und die Säure rein zurück. Bey einer schnell und heftig wirkenden Wärme hingegen zersetzen sich die beyden Körper wechselsweise, geben Wasser, sublimieren Arsenik, und entwickeln Stickgas.

326. Die Wolframsäure und Molybdensäure vereinigen sich mit dem Ammoniak zu wolframsaurem und molybdensaurem Ammoniak.

327. Das Nickeloxyd ist in dem Ammoniak leicht auflöslich. Es zersezt sich, wenn es durch eine Röhre streicht, die mit glühendem Magnesiumoxyd angefüllt ist. Der Sauerstoff des Oxyds verbindet sich mit dem Stickstoff des Ammoniaks zu salpetrigter Säure.

328. Das Wismuthoxyd, das Zinkoxyd und das Zinnoxyd werden von dem Ammoniak aufgelöst. (Auch das Kobaltoxyd und das Telluroxyd mischen sich mit ihm. Das Spiefsglanzoxyd hingegen soll, in Verbindung mit dem Ammoniak, die Eigenschaften einer Halbsäure zeigen). Aus den Quecksilberoxyden wird das Metall hergestellt, was mit einer besondern Zusammensetzung, als Folge der Zersetzung, verknüpft ist. Wenn das Ammoniak auf Quecksilber-

oxyde gegossen wird, so werden diese schwarz gefärbt, und Stickstoff mit Geräusch und Aufbrausen entbunden. Das rothe Quecksilberoxyd mit einer übermäfsigen Menge Ammoniak auf diese Weise behandelt, und die Lauge alsdann abgeraucht, giebt eine dreyfache Verbindung von Ammoniak, Salpetersäure und Quecksilber, die wir quecksilberhaltiges salpetrigtes Ammoniak nennen. Während das Ammoniak sich zersetzte, nahm ein Theil des Sauerstoffs aus dem Metalloxyde Wasserstoff auf, und bildete damit Wasser; nicht entwichener Stickstoff vereinigte sich hingegen mit einem andern Theile Sauerstoff zu Salpetersäure, die sich mit dem unzerlegt gebliebenen Ammoniak und Metalloxyde verbunden hat.

329. Aehnliche Erscheinungen entstehen bey der Mischung des Ammoniaks mit dem Bleyoxyde, dem gelben Eisenoxyde und dem grünen Kupferoxyde, wenn sie auf eine schickliche Weise zusammen behandelt werden. Das gelbe Eisenoxyd wird durch das Ammoniak zu schwarzem umgeändert, und das Kupferoxyd bey einer starken Wärme in metallischen Zustand versetzt, (und zugleich Wasser und Stickgas gebildet, wodurch *Berthollet* die Zusammensetzung des Ammoniaks und das Verhältnifs seiner Bestandtheile auffand).

330. Das Silberoxyd und Ammoniak verbinden sich zusammen, mit äusserst merkwürdigen Erscheinungen. Das Ammoniak auf Silberoxyd gegossen, löst einen geringen Theil des Oxyds mit etwas Geräusch auf. Das Gemeng wird zehn bis zwölf Stunden stehen gelassen; es erscheint alsdann ein glänzendes Häutchen auf seiner Oberfläche, welches man durch neues Hinzugiessen von Ammoniak auf- **Knallsilber.**

löst. Das Flüssige wird nun abgegossen, und das schwarze, auf dem Grunde des Gefässes befindliche, Pulver sorgfältig, ohne die mindeste Erschütterung zu verursachen, auf kleine Stücken von grauem Papier übertragen. Die kleinen Haufen des Pulvers müssen von einander entfernt gehalten werden. Das Schlagen auf die noch feuchten Pulver ist mit Knallen begleitet. Wenn das Pulver aber trocken ist, entsteht eine heftige Verpuffung von bloſsem Berühren. Die von dem schwarzen Pulver abgegossene Flüssigkeit entwickelt, in einer Glasretorte erhitzt, Stickgas, und erzeugt kleine glänzende Krystallen, die bey dem Berühren, selbst wenn sie mit Flüssigem bedeckt sind, fürchterlich knallen. Das Streben des Silberoxyds das Ammoniak zu zersetzen, begründet diese Erscheinung. Der geringste Stoſs, durch den die Theilchen der beyden Körper sich nähern, reicht hin, die Entmischung zu bewirken. Der Wasserstoff entzündet und verbindet sich mit dem Sauerstoff zu Wasser, das Stickgas entweicht, und das Silber kehrt schnell auf seinen metallischen Zustand zurück.

Die Verbindung des Ammoniaks mit dem Silberoxyde, wird Knallsilber genannt.

Knallgold. 331. Das Ammoniak mischt sich mit dem Goldoxyde zu einem Körper, den wir längst als Knallgold kennen. Durch Reiben, Schlagen, schnelles Erhitzen des Gefässes, worin es enthalten, verpufft es. Man wuſste aber nicht, daſs dieses Verpuffen von einer Verbindung des Goldoxydes mit dem Ammoniak herrührt.

Das Knallgold, einer mäſsigen Wärme ausgesetzt, entwickelt sein Ammoniak, und läſst ein violblaues Goldoxyd als Rückstand, das nicht weiter

verpuffen kann. Das Verpuffen des Knallgoldes geschieht auf dieselbe Weise, wie das Verpuffen des Knallsilbers.

§. IV.

Ammoniak und übersaure Salzsäure.

332. Das sauerstofte salzsaure Gas und das Ammoniakgas zersetzen sich, erzeugen Wasser, das sich mit der Salzsäure verbindet, und sondern Stickgas ab. Dabey wird aber nicht alles Ammoniak zerlegt, ein Theil davon mischt sich mit der Salzsäure zu salzsaurem Ammoniak, auf welches die übersaure Salzsäure nicht wirkt. Dieselben Erscheinungen zeigt sie in Verbindung mit dem Ammoniak. Ammoniak u oxygenierte Salzsäure.

§. V.

Gekohltes Wasserstoffgas und sauerstoffhaltige Körper.

333. Die Wirkung des gekohlten Wasserstoffgas auf die mit Sauerstoff verbundenen Körper wird nicht abgehandelt, da diese Körper in ihrer Vereinigung nur allein die Eigenschaften der einzelnen Bestandtheile verstärken. Gekohltes Wasserstoffgas und sauerstoffhaltige Körper.

§. VI.

Geschwefeltes Wasserstoffgas und sauerstoffhaltige Körper.

334. Das geschwefelte Wasserstoffgas kann vom Wasser eingesogen und aufgelöst werden. Diese Auflösung prüfen wir bey Gelegenheit näher. Geschwefeltes Wasserstoffgas und Wasser.

335. Das geschwefelte Wasserstoffgas wird durch die salpetrigte Säure entmischt und der Schwefel niedergeschlagen. Die Kohlensäure, Schwefelsäure, schwefligte Säure, Phosphorsäure und phosphorigte Säure haben keine Wirkung auf dieses Gas, das hingegen in Berührung mit dem salpetrigten Gas oder Stickstoffoxyde eine Zersetzung der beyden luftförmigen Flüssigkeiten darbietet. Es wird Wasser erzeugt, und Schwefel und Stickgas entwickelt.

336. Durch das geschwefelte Wasserstoffgas wird die Arseniksäure zu arsenikigter Säure, und diese zu einfachem Metall.

337. Die Wismuthoxyde werden von dem Gas schwarz gefärbt und dem Metallzustande näher gebracht.

338. Es dringt mit ziemlicher Stärke in die Bleyoxyde ein, färbt die Eisenoxyde schwarz und stellt das Eisen zum Theil her. Es bildet mit den Eisenoxyden eine Zusammensetzung von besondern Eigenschaften, die wir später in Betrachtung ziehen werden.

339. Das oxygenierte salzsaure Gas zersetzt, ohne Entzünden, das geschwefelte Wasserstoffgas. Das Wasserstoffgas wird dabey langsam verbrannt, und der Schwefel fällt zu Boden.

Zwölftes Kapitel.

Von der Wirkung des Stickstoffs auf einfache Körper.

340. Der Stickstoff, der sich in Verbindung mit Wasserstoff mit dem Kohlenstoff vereinigt, hat als einfacher Körper in Gasform keine Wirkung auf den Kohlenstoff. Stickstoff und Kohlenstoff.

341. Der Phosphor und der Schwefel hingegen werden von dem Stickgas aufgelöst und in Gasform versetzt.

Diese Auflösung des Phosphors bildet sich von dem blossen Berühren der beyden Körper. Die Schwefelauflösung aber erfolgt nur, wenn der Schwefel in einem mit Stickgas angefüllten Gefässe erhitzt wird.

Der in Stickgas aufgelöste Phosphor bildet eine permanente Flüssigkeit. Der Schwefel hingegen sondert sich von dem Stickgas ab, so wie die Temperatur, bey welcher er sich damit verbunden, sinkt.

Die Auflösung des Phosphors in Stickgas heifst „gephosphortes Stickgas," die Auflösung des Schwefels „geschwefeltes Stickgas."

Das Stickgas äussert keine uns bekannte Wirkung auf die Metalle, die Säuren, die Erden und die Kalien.

Dreyzehntes Kapitel.

Von der Wirkung der stickstoffhaltigen Verbindungen auf die einfachen Körper.

342. Wir haben hier allein die Wirkung des gephosphorten Stickgas zu betrachten, da es die einzige, uns bekannte, permanente Verbindung mit Stickgas ist.

Gephosphortes Stickgas und einfache Körper.

343. Wärme und Licht verändern das gephosphorte Stickgas nicht.

Wenn es mit Sauerstoffgas vermengt wird, vereinigen sich der Sauerstoff und der Phosphor mit Lichtentwicklung und der Phosphor wird verbrannt, wozu keine sehr hohe Temperatur erforderlich ist.

Der Verbindung des Phosphors und Sauerstoffs, die durch langsames Verbrennen des Phosphors in atmosphärischer Luft bewirkt wird, geht immer erst die Auflösung des Phosphors im Stickgas vorher. Ohne eine solche vorausgegangene Auflösung, in Stickgas oder einer andern Gasart, mischt sich der Sauerstoff, bey einer niedern Temperatur, nicht mit dem Phosphor.

344. Die Wirkungen des gephosphorten Stickgas auf die übrigen einfachen Körper sind nicht hinlänglich geprüft worden.

Es bleibt uns auch nichts der Geschichte des Stickgas beyzufügen übrig. Das Verhalten des gephosphorten Stickgas zu den sauerstoffhaltigen und wasserstoffhaltigen Körpern ist nicht bekannt, dürfte aber aus Allem, was wir bis dahin gesagt haben, durch Schliessen aufgefunden werden. (Es verbindet sich in sehr geringer Menge mit dem Wasser und verläfst dieses, wenn es erwärmt wird).

Vierzehntes Kapitel.

§. I.

Kohlenstoff und Phosphor.

345. Der Kohlenstoff mischt sich nicht unmittelbar mit Schwefel und Phosphor.

Er wirkt auch nicht in den Diamanten ein.

§. II.

Kohlenstoff und Eisen.

346. Von allen metallischen Substanzen verbindet sich das Eisen allein geradezu mit der Kohle.

Stahl. 347. Wenn Eisenstangen in einem Schmelztiegel (in Cementierbüchsen) mit Kohlenpulver umgeben und die Wände des Tiegels von dem Eisen nicht berührt werden, so erscheinen, nachdem der Tiegel wohlverschlossen, während acht Stunden durchgeglüht, und nach langsamem Erkalten eröffnet worden, die Eisenstangen in derselben Lage, die man ihnen ursprünglich gab. Sie haben dem Ansehen nach eine leichte Verändrung auf ihrer Oberfläche erlitten, die etwas aufgebläht ist. Bey näherem Vergleichen aber mit dem Eisen, findet sich ein grosser Unterschied, da sie eine weissere Farbe besitzen und eine schönere Politur annehmen. Dieser anfänglich wenig dehnbare Stahl, gewinnt

an Dehnbarkeit durch Schmieden. Auch seine Elastizität wird dadurch vermehrt. Im Feuer durchgeglüht und in kaltem Wasser abgelöscht nimmt er einen hohen Grad von Härte an, der dem Eisen, auch durch das gleiche Verfahren, nicht hätte mitgetheilt werden können. Die Magnetnadel äussert wenig Wirkung auf den Stahl, allein er bewahrt die magnetische Kraft besser, als das Eisen. Poliert und in Berührung mit der Luft erhitzt, wird er, nach dem Grade der Hitze, weifs, gelb, oranienfarbig, purpurfarben, blau etc. Die Hitze raubt ihm von seiner Härte, die er im Ablöschwasser erhalten hat. (Er wird im Feuer immer von Neuem weich und streckbar. Gewöhnlich verfertigt man den Stahl auf der Stahlhütte, wo der Heerd aus Kohlenpulver, gebranntem Laim etc. besteht, und das geschmeidige Eisen mit Sand überschüttet wird. Der abgelöschte Stahl kömmt, aus dem südlichen Europa als Platten, der deutsche und schwedische als Stangen, in den Handel).

348. Der Stahl brennt nicht mit der Leichtigkeit des Eisens, sprüht aber dabey rothe Funken. Mit der Schwefelsäure und der Salzsäure behandelt, liefert er weniger Wasserstoffgas, als das Eisen.

349. Diese verschiedne Abweichungen des Stahls von dem Eisen sind eine Folge der Verbindung des Eisens mit dem Kohlenstoff, der, während das Eisen weich war, Lage für Lage in seine innersten Theile eindrang und sich damit vermischte. Ein auf diese Weise nun mit Kohlenstoff verbundenes Eisen, das eine sehr geringe Menge Kohlenstoff enthält, wird Stahl genannt.

350. Die handelnde Klasse unterscheidet drey Gattungen Stahl: den natürlichen, den Cementstahl, den gegossenen Stahl. Der natürliche Stahl

wird aus den Eisenoxyden, Eisenerzen, aus welchen man das Metall herstellt, erhalten. Der Cementstahl wird nach der oben angegebenen Weise verfertigt. Der Gufsstahl entsteht von dem Einschmelzen der beyden andern Stahlarten.

Die verschiedenen Stahlarten werden zu verschiedenen besonderen Gegenständen gebraucht. Der natürliche Stahl dient zur Verarbeitung grober Werkzeuge, zu Federn etc. Der um vieles härtere Cementstahl, der auch leicht poliert werden kann, findet seine Anwendung auf Gegenstände, die schon einen kostbaren und bessern Gehalt erfordern. Der Gufsstahl endlich dient zu Zierarten, feinen Instrumenten, Lanzetten (Rasiermessern, Spiralfedern) etc.

351. Wenn das Eisen in seiner Verbindung mit Kohlenstoff 0,3 (zuweilen bis 0,9) davon enthält, so ist diese Mischung kein Stahl, sondern eine Substanz von dunkelgrauer Farbe, die mit metallischem Glanz versehen und wie ein fetter Körper zu befühlen ist. Sie hängt stark an Körper, die mit ihr gerieben werden, und theilt ihnen eine gräulich schwarze Farbe mit.

Man nennt dieses gekohlte Eisen auch Bleystift (Graphit), womit es zugleich seine Anwendung bezeichnet. (Mit Thonerde verbunden, werden Schmelztiegel daraus verfertigt).

Dieses gekohlte Eisen, das wir künstlich bereiten, wird auch natürlich gefunden. (Seine spezifische Schwere ist 2,08 bis 2,45. Es findet sich häufig in der organischen Mischung).

352. Wir unterlassen die Geschichte der Verbindungen des Eisens und der Kohle genauer zu durchgehen. Wir fügen die Bemerkung bey, dafs bey

allen Versuchen, wo Stahl statt Eisens gebraucht wird, nothwendig ein geringer Unterschied gefunden werden müsse, der in dem Antheil des Kohlenstoffs im Eisen begründet ist. So wird bey einer Auflösung des Stahls in Säuren ein kleiner Niederschlag von kohlenstoffhaltigem Eisen erscheinen, der nach der Gattung des angewandten Stahls mehr oder minder beträchtlich ist.

Der Stahl zeigt, von der Salpetersäure berührt, einen schwarzen Fleck, der von dem, an dieser Stelle, abgeschiedenen Kohlenstoff herrührt. Dieser Umstand dient als Probe für den Stahl.

Das gekohlte Eisen zeigt, wenn es gleich weniger verbrennlich ist als der Kohlenstoff, in den verschiedenen Verbindungen, wobey der Kohlenstoff sich thätig bewiesen, ihm ähnliche Erscheinungen. Es zersetzt glühend, wie die Kohle, das Wasser und bildet Kohlensäure. Es stellt aus mehreren Metalloxyden das Metall her.

§. III.

(Der Kohlenstoff verbindet sich mit dem Kupfer). Gekohltes Kupfer.

(Er soll auch mit der Alaunerde gemischt werden können). Gekohlte Alaunerde.

Fünfzehntes Kapitel.

Von den Verbindungen des Schwefels mit einfachen Körpern.

§. I.

Schwefel und Phosphor.

353. Der Schwefel und Phosphor vereinigen sich vollkommen, indem die beyden Körper zusammen destilliert werden, und ihr Produkt im Wasser aufgefangen, oder indem der Schwefel, als Pulver, auf unter Wasser befindlichen, flüssigen Phosphor geworfen wird. Man erhält, nach dem Verhältniſs der verbrauchten Körper, eine Substanz, die bey einer Wärme von 28° bis 4° R. flüssig bleibt. Die Mischung, welche bey 4° noch flüssig ist, besteht aus gleichen Theilen Schwefel und Phosphor, während die andre acht Theile Phosphor und einen Theil Schwefel enthält. Diese letztere hat eine gelbe Farbe, da hingegen die erstere einem citrongelben Oel gleicht. Der Phosphor und der Schwefel werden durch ihre Verbindung leichtflüssiger.

Nach ihrem verschiedenen Verhalten zu einander, bilden sie zusammen geschwefelten Phosphor, oder gephosphorten Schwefel.

§. 11.

Schwefel und Metalle.

354. Der Schwefel verbindet sich durch Schmelzen vollkommen mit dem metallischen Arsenik, zu einem gelben oder rothen Körper. Die rothe Farbe beweist, daſs das Metall nicht gesäuert ist, da eine solche Zusammensetzung durch Säuren gelb oxydiert wird. Der geschwefelte Arsenik findet sich natürlich. (Die specifische Schwere ist 3,33 bis 3,45. Der rothe enthält 0,10 Schwefel, und färbt den Indigo grün). **Geschwefelter Arsenik.**

355. Das Molybden und der Schwefel mischen sich im Flusse zusammen. Die Natur enthält diese Verbindung, die wegen ihrer Farbe und ihrer übrigen Eigenschaften mit dem gekohlten Eisen verwechselt wurde. Das geschwefelte Molybden ist aber weniger kalt anzufühlen, härter, glänzender und mehr ins Blaue übergehend, als das gekohlte Eisen. Sein Gefüge ist blättrigt, und die Blätter können leicht mit einem Messer abgelöst und durchschnitten werden. Es färbt an den Fingern nicht so stark ab, wie das gekohlte Eisen. (Es giebt auf dem Porzellan einen grünen Strich).

356. Die künstliche Verbindung des Schwefels mit dem Uranium ist bisdahin nicht versucht worden. In der Natur kommen sie zusammen in Form eines mehr oder minder stark gefärbten, mit einem glänzenden Bruch versehenen Körpers vor, der geschwefeltes Uranium ist. (Der Schwefel ist in dieser Verbindung wahrscheinlich gesäuert, oder mit Bley vereinigt; das Uranium bildet mit der Schwefelsäure ein zitrongelbes Salz, mit dem geschwefelten Bley hingegen die Pechblende). **Geschwefeltes Uranium.**

Geschwefelter Nickel.

357. **Der Nickel vereinigt sich (im Flufse) mit** dem Schwefel zu einem harten, gelben, aus kleinen glänzenden Flächen bestehenden, Körper.

Geschwefelter Wismuth.

358. Der Wismuth und der Schwefel mischen sich durch Schmelzen zu einem grauen Körper, der nach der 83. angegebenen Weise sich in vierseitige, länglichte, mit rothén und blauen Farben abwechselnde, regenbogenfarbigte Säulen, krystallisiert. — (Der natürliche gechwefelte Wismuth enthält 0,40 Schwefel).

Geschwefelter Spiefsglanz.

359. Der Spiefsglanz und der Schwefel verbinden sich im Flusse leicht. Man erhält eine Masse, die leichtflüssiger als der Spiefsglanz, die Finger schwärzt, und aus grauen glänzenden Nadeln besteht, die mit gehöriger Vorsicht schön krystallisieren. (Der Spiefsglanz kann 0,35 Schwefel aufnehmen).

Geschwefeltes Zinn.

360. Der Schwefel mischt sich mit dem Zinne, wenn er in flüssiges Zinn geworfen wird. Er bildet damit eine grünlich blaue, glänzende, als Cubus oder Oktaëder krystallisirte Masse. Das geschwefelte Zinn (enthält 0,20 Schwefel).

Geschwefeltes Bley.

361. Mit geschmolzenem Bley verbindet sich der Schwefel zu einem schwarzen, glänzenden, zerbrechlichen und fasrigten Körper. Das geschwefelte Bley (findet sich natürlich mit einem Antheil von 0,17 Schwefel, als Bleyglanz).

362. Das Eisen und der Schwefel durchdringen sich gegenseitig stärker, bey einem hohen Grade von Hitze, als bey der 238. gegebenen Behandlung. Man erhält eine wahre Mischung von Eisen und Schwefel.

Wenn sie zusammen wohl gemengt in einem Tiegel erhitzt werden, oder eine Schwefelstange durch

weifsglühendes Eisen gezogen wird, so schmilzt in letzterm Falle, das den Schwefel berührende Eisen, verbindet sich mit dem Schwefel, fliefst in das Wasser, das zu seiner Aufnahme bestimmt ist, und fällt in ganz grauen Blättern zu Boden. Diese Mischung gleicht der durch das Schmelzen erhaltenen, die dunkelgrau, hart, spröde ist, und am Stahl Funken giebt, vollkommen. Die in den Mauren befestigten Eisenstangen werden also durch das Hinzukommen des Schwefels, geschwefelt; dadurch zugleich zerbrechlich, und dürfen, ohne der Gefahr zu zerreissen ausgesetzt zu seyn, nicht stark beschwert werden.

(Das geschwefelte Eisen, das natürlich als Schwefelkies, Strahlkies etc. gefunden wird, enthält bis 80 Theile Schwefel auf 100 Theile Eisen, und ist ungefähr 4,7 spez. schwer).

363. Das Kupfer und der Schwefel mischen sich, als Pulver zu gleichen Theilen, in einem Tiegel erhitzt, zu geschwefeltem Kupfer, das eine dunkle Farbe hat, und leicht fliefst, (herbe schmeckt, zerbrechlich, und leichtflüssiger als das metallische Kupfer ist). Dieser schwefelhaltige Körper, in einer Glasröhre gebildet, die an dem einen Ende verschlossen, an dem andern geöfnet, und zwischen glühende Kohlen gesenkt ist, giebt eine braune Masse, die sich in länglichte, dunkelrothe Prismen krystallisieren läfst. Geschwefeltes Kupfer.

(Das Kupfer findet sich natürlich mit 0,18 Schwefel im dichten Kupferglanz mit 0,20 im blättrigen, verbunden).

364. Das geschwefelte Silber wird durch Schmelzen des schichtenweise gehäuften Silbers und Schwefels gebildet. Es ist dunkel violblau, und in glänzenden Nadeln krystallisiert.

Die Metalle, die wir nicht abgehandelt haben, verbinden sich in ihrem metallischen Zustande nicht mit dem Schwefel, oder sind damit zu verbinden nicht gesucht worden.

(Der Schwefel mischt sich mit dem Zink und dem Braunstein in geringem Grade, und bildet mit dem Kobalt gelbliche, und mit dem Tellurium bleygrüne Krystallen; mit dem Golde wird er durch eine doppelte Wahlverwandtschaft verbunden).

§. III.

Schwefel und Säuren.

Schwefel und einfache Säuren.

365. Der Schwefel und die einfachen Säuren haben keine Verwandtschaft zu einander.

§. IV.

Schwefel, Erden und Kalien.

Schwefel und Erden.

366. Die Kieselerde wirkt nicht auf den Schwefel.

367. Die Thonerde verbindet sich damit, wenn beyde Körper äusserst fein zertheilt sind, (zu Pirophor) wie dis, bey der Zersetzung der schwefelsauren Alaunerde durch die Kohle, der Fall ist.

368. Der Zirkon und die Süfserde mischen sich nicht mit dem Schwefel.

369. Die Bittererde vereinigt sich mit ihm, mit Hülfe der Wärme, zu einer oraniengelben, körnigten Masse, die eine wahre geschwefelte Bittererde ist.

Schwefel und Kalien.

370. Der Schwefel und die Kalkerde, in Pulverform, werden in einem Tiegel zu einer röthlichen, geruchlosen, herben Masse zusammen geschmolzen. Diese geschwefelte Kalkerde kann auch auf dem nassen Wege, durch Erhitzen des Schwefels und der Kalkerde im Wasser, erhalten werden.

371. Der Schwefel und die Schwererde schmelzen zusammen in einem Tiegel, zu einer röthlichgelben, geruchlosen und herbeschmeckenden geschwefelten Schwererde, die auch auf dem nassen Wege bereitet werden kann.

372. Eine sehr ausgezeichnete Wirkung hat der Schwefel auf das Alkali. Dieses, im festen Zustande, mit einem Viertheil Schwefel in einem Mörser zusammengerieben, erhitzt sich damit, ertheilt dem Schwefel eine grüne Farbe, und entwickelt einen sehr unangenehmen Geruch. Zwey Theile Alkali und ein Theil Schwefel gemengt, schmelzen zusammen in einem Tiegel, bevor sie roth glühen. Diese Mischung, auf eine polierte Marmortafel gegossen, giebt eine glänzende, braune, der Leber der Thiere ähnlich gefärbte Masse, die vormals Schwefelleber genannt wurde.

Der Geruch der geschwefelten Potasche ist dem Geruch des brennenden Schwefels ähnlich. Ihr Geschmack ist bitter und scharf. Sie färbt die Haut braun, ist dichte, und im Bruche glasigt. (Sie färbt die blauen Pflanzenfarben grün).

Man erhält diesen geschwefelten Körper auch auf dem nassen Wege.

373. Der Schwefel verbindet sich, nach dem angezeigten Verfahren, unter ähnlichen Erscheinungen, mit dem Natrum zu geschwefeltem Natrum.

374. Er verhält sich zu der Strontianerde, wie zu den übrigen Kalien, und geht damit eine Verbindung ein, die grosse Aehnlichkeit mit der geschwefelten Schwererde zeigt. (Er läſst sich auf dem trockenen und nassen Wege mit der Strontianerde vereinigen).

Sechszehntes Kapitel.

Geschwefelte Stoffe und einfache Körper.

§. I.

Gephosphorter Schwefel und einfache Körper.

Gephosphorter Schwefel und Wärmestoff.

375. Die Wirkung der Wärme auf den gephosphorten Schwefel ist nicht genau untersucht worden. Wir wissen bloſs, daſs diese Verbindung, bis zur Trockenheit in einer Retorte zu Stande gebracht, äusserst schnell und zuweilen mit einer heftigen Verpuffung durch die Wärme in die Höhe getrieben wird.

376. Das Verhalten des Sauerstoffs zu dem gephosphorten Schwefel läſst sich aus dem bisher Abgehandelten bestimmen.

377. Auch können die Resultate der Vereinigung des Stickstoffs und Wasserstoffs mit dem gephosphorten Schwefel, ohne besondere Prüfung, vorher gesehen werden.

378. Nach Allem was wir gesagt haben, können Schwefel oder Phosphor, der Verbindung zugesetzt, nur allein das Verschiebbare der Flüssigkeit verändern.

379. Die Wirkung des gephosphorten Schwefels auf die übrigen einfachen Körper ist unbekannt.

§. II.

Geschwefelte und einfache Körper.

380. Die geschwefelten Metalle stehen im Allgemeinen mit dem sie enthaltenden Metalle, in Absicht des Schmelzens, im umgekehrten Verhältnifs. Geschwefelte Metalle und Wärmestoff.

Die leichtflüssigen Metalle sind in Verbindung mit Schwefel strengflüssig und umgekehrt.

Dis vorausgesetzt, wollen wir die Wirkung der Wärme auf einige geschwefelte Metalle prüfen.

381. Das geschwefelte Molybden verliert in der Wärme seinen Schwefel, und das Metall sublimiert sich nadelförmig mit Eigenschaften, die den Säuren zukommen.

Der geschwefelte Nickel verbreitet, an der Luft erhitzt, glänzende Funken, während sein Schwefel entweicht.

382. Der Spiefsglanz ist strengflüssiger als das geschwefelte Antimonium, das durch Schmelzen und nach der bereits früher angegebenen Weise behandelt, dieselben Krystallen liefert, die sich natürlich finden. Es sind vierseitige Säulen, die mit vier Flächen pyramidalisch enden.

383. Der Schwefel verläfst in der Hitze das geschwefelte Eisen.

Das geschwefelte Kupfer bietet eine merkwürdige Erscheinung dar. In dem gleichen Apparate, den wir 363 zu seiner Bildung gebraucht haben, langsam in Flufs gebracht, glüht es, verbreitet ein helles Licht und erscheint mit einem Glanze, den wir nur an einem, mit der gröfsten Schnelligkeit verbrennenden, Körper wahrnehmen. Man glaubte, da diese Erscheinung in einem verschlossenen und mit der

äusseren Luft nicht in Verbindung stehendem Gefässe gebildet wird, dafs das geschwefelte Kupfer ohne Mitwirkung des Sauerstoffs brenne und dieser Stoff also nicht die Ursache alles Verbrennens sey. Dieser Einwurf ist aber vollkommen ungegründet, denn das Kupfer wird durch dieses scheinbare Verbrennen durchaus nicht verändert und seine Fähigkeit, in Verbindung mit Sauerstoff mit Hülfe der Wärme sich zu entzünden und zu brennen, nicht vermindert. Die Erscheinung mufs demnach einem geringen Antheil an Luft, die in der Glasröhre enthalten ist und auf den geschwefelten Körper wirkt, oder einer Menge Wasser, die er eingesogen und zersetzt hatte, oder endlich fremden, noch unbekannten Ursachen (einem schnellen Aufnehmen und Fortpflanzen des Lichtes) zugeschrieben werden. (Mehrere geschwefelte Metalle zeigen in geringerem Grade dieselben Erscheinungen des geschwefelten Kupfers, besonders die geschwefelten Eisen, Zinn und Bley).

384. Die Hitze entmischt das geschwefelte Silber, das als federartige Streifen sich von dem Schwefel sondert. (Das geschwefelte Gold verliert bey einer hohen Temperatur seinen Antheil an Schwefel.)

385. Die geschwefelte Talkerde verliert in der Hitze ihren Schwefel sehr leicht, hingegen die geschwefelte Kalkerde, das geschwefelte Alkali und Natrum verlieren ihn schwerer. Die beyden leztern können aber dennoch gänzlich auf diesem Wege davon befreyt werden.

(Die vollkommen trockene geschwefelte Kalkerde leuchtet, nachdem sie zuvor dem Lichte ausgesetzt worden, im Finsteren. Höchstwahrscheinlich ist auch die Schwererde im leuchtenden Bologneserstein oder vielmehr der leuchtende Theil davon ge-

schwefelt, und nicht schwefelsauer. Vielleicht enthält auch das phosphoreszierende Steinmark die Talkerde geschwefelt. Der Einflufs des Lichts auf die in verschiedenen Graden geschwefelten Körper geprüft, dürfte wahrscheinlich auf wichtige Resultate führen).

386. Die geschwefelten Körper müssen bey einer starken Hitze mit Sauerstoff brennen und Verbindungen eingehen, die ohne Mühe vorher bestimmt werden. (Die geschwefelten Metalle, wovon das Metall eine geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, verändern sich an der Luft ganz nicht).

387. Das Wasserstoffgas und Stickgas scheinen nicht auf die geschwefelten Körper zu wirken. (Der Wasserstoff verbindet sich mit einigen geschwefelten Metallen, und versetzt andere in den metallischen Zustand).

388. Die Wirkungen des Diamants und des Kohlenstoffs auf diese Körper sind unbekannt.

389. Die Metalle wirken oder wirken nicht auf die geschwefelten Metalle, nachdem sie Verwandtschaft zum Schwefel haben. Ein Metall giebt seinen Schwefel einem andern Metalle nicht ab, während dieses ihn mehreren Metallen mittheilt. Das Eisen entzieht dem Spiefsglanz seinen Schwefel. Der Kobalt, der Wismuth, der Spiefsglanz, das Zinn, das Eisen und das Kupfer entziehen diesen Bestandtheil dem Quecksilber.

390. Die Mehrzahl der geschwefelten Metalle wird von den Kalien, auf dem nassen oder trockenen Wege, aufgelöst. Wir wollen als Beyspiel davon die Wirkung der Kalien, und zwar besonders des Alkali als der vorzüglichsten, auf den geschwefelten Spiefsglanz betrachten.

Die Potasche und der geschwefelte Spiefsglanz zusammen gerieben, geben eine weiche Masse, die eine grüne Farbe hat und einen stinkenden Geruch verbreitet. Das Gleiche erhält man, wenn ein Gemeng dieser beyden Körper in einem Tiegel geschmolzen wird. Es bildet sich eine Masse die, während sie erkaltet, erstarrt.

Wenn statt fester, flüssige Potasche angewandt wird, so ist es hinreichend das geschwefelte Antimonium in Pulverform in die siedende Potasche zu giessen, und damit 7 bis 8 Minuten kochen zu lassen. Die Flüssigkeit setzt, nachdem sie durchgeseiht und kalt geworden, eine beträchtliche Menge rothes Pulver ab.

Wir werden von diesem Verfahren mehr sprechen, wenn wir die Wirkung des Wassers auf die geschwefelten Körper behandeln.

Siebzehntes Kapitel.

Von der gegenseitigen Wirkung der geschwefelten Körper.

391. Die Wirkung der geschwefelten Stoffe auf dieselben Körper ist nicht untersucht worden.

Achtzehntes Kapitel.

Geschwefelte Körper und sauerstoffhaltige Verbindungen.

§. I.

Wasser und schwefelhaltige Körper.

Wasser und gephosphorter Schwefel.

392. Der gephosphorte Schwefel und der geschwefelte Phosphor, nach der angegebnen Weise bereitet, blähen sich im Wasser auf. Es werden nach Knoblauch riechende Blasen, die im Finsteren leuchten und zuweilen mit einem Knall sich entzünden, entwickelt. Das Wasser erhält dabey einen säuerlichen Geschmack. Das entwickelte Gas ist Wasserstoffgas, worin geschwefelter Phosphor oder gephosphorter Schwefel aufgelöst ist. Das Wasser wurde demnach durch die Verbindung des Schwefels und des Phosphors zersetzt, die in dieser Verbindung eine grössere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, als sie vereinzelt dazu äusseren.

Wasser und geschwefelte Metalle.

393. Das Wasser wird durch den einfachen geschwefelten Spiefsglanz nicht zersetzt. Es mufs dazu seine Wirkung durch ein Kali unterstützt werden.

Wenn die N°. 390. angeführte Verbindung des geschwefelten Spiefsglanzes und der Potasche im Wasser aufgelöst wird, so bemerken wir folgende Erscheinungen:

Die in einer hinlänglichen Menge Wasser vollbrachte Auflösung von einem blassen Oraniengelb giebt, durch Löschpapier gelaufen, eine helle, beynahe geruchlose Flüssigkeit, aus welcher, während sie erkaltet, ein braunes Pulver zu Boden fällt.

Bey genauer Untersuchung findet sich dieses Pulver aus Spiefsglanzoxyd, etwas Schwefel und geschwefeltem Wasserstoffgas zusammengesetzt, was ihm den Namen wasserstoffgeschwefeltes Spiefsglanzoxyd ertheilt hat. Das Spiefsglanzoxyd und das mit ihm verbundene geschwefelte Wasserstoffgas haben sich aus dem Wasser gebildet, das zersetzt wurde. Der Sauerstoff des Wassers hat sich mit dem Metalle zu Oxyd und der freye Wasserstoff mit dem Schwefel zu geschwefeltem Wasserstoff vereinigt, der sich mit dem Metalloxyde mischte. Bevor diese Mischung niedergeschlagen erschien, war die Auflösung vollkommen und durchsichtig, und das wasserstoffgeschwefelte Antimoniumoxyd durch die Potasche, mit Hülfe der Wärme, aufgelöst erhalten worden. Durch das Erkalten wurde das Gleichgewicht der Kräfte, die sich gegenseitig beschränkten, aufgehoben, das geschwefelte Oxyd und der geschwefelte Wasserstoff wurden von dem Alkali abgesondert und niedergeschlagen. Das Alkali, das sich von dem Niederschlag getrennt hat, blieb, in der darüber befindlichen Flüssigkeit, aufgelöst mit einem Antheil an geschwefeltem Wasserstoffgas und Spiefsglanzoxyd zurück.

Dieses wasserstoffgeschwefelte, mit Alkali verbundene Oxyd unterscheidet sich von dem im Niederschlage erhaltenen, durch einen grösseren Antheil an Schwefel und hingegen einen geringeren an geschwefeltem Wasserstoff und an Sauerstoff.

Wir sprechen nicht weiter von dem Verhalten des Wassers zu den geschwefelten Metallen, weil dasselbe entweder durchaus nicht oder mit allzuwenig Sorgfalt geprüft worden ist.

394. Das Wasser wirkt auffallend auf die geschwefelten Erden und Kalien, die wir von N°. 369 bis 374 abgehandelt haben. Es giebt damit Auflösungen von verschiedenen Farben, die alle einen herben, unangenehmen Geschmack haben und einen stinkenden Geruch verbreiten. Die Erscheinungen, die wir unter diesen Umständen bemerken, zu kennen, wollen wir die Verbindung eines Kali mit Wasser behandeln. Sie setzt uns hinlänglich in Stand, das Verhalten des Wassers zu den übrigen geschwefelten Kalien zu beurtheilen, die bloſs dem Grade nach verschieden davon angegriffen werden. Wir wählen zu dem Ende den geschwefelten Baryt.

395. Kochendes Wasser auf die geschwefelte Schwererde gegossen löst eine grössere Menge davon auf, als kaltes. In beyden Fällen verbreitet sich der stinkende Geruch des geschwefelten Wasserstoffs, der von einer plötzlichen Zersetzung des Wassers durch die geschwefelte Schwererde herrührt. Der Wasserstoff des Wassers verbindet sich mit dem Schwefel der geschwefelten Schwererde bis zum Sättigungspunkt, und bildet damit wasserstoffgeschwefelte Schwererde, die sich beym Erkalten nadelförmig, in sechseckigen Säulen, zuweilen als sechsseitige kleine Flächen krystallisiert.

Die Flüssigkeit über den Krystallen enthält eine schwefelwasserstoffte Schwererde, die, der Luft ausgesetzt, eine schöne gelbe Farbe erhält.

866. Wir haben daher drey Gattungen von Verbindungen des Schwefels mit der Schwererde. Die erste Gattung ist der geschwefelte Baryt, den wir auf dem trockenen Wege erhalten, der den Schwefel ohne Zusatz enthält. Die zweyte Gattung ist der wasserstoffgeschwefelte Baryt, der in einer mit Wasser verdünnten Schwererde, durch welche geschwefeltes Wasserstoffgas geht, gebildet wird. Die dritte Gattung endlich ist der Baryt, der geschwefeltes Wasserstoffgas aufgenommen hat. Diese drey verschiedne Gattungen unterscheiden sich durch die Beyworte geschwefelt, wasserstoffgeschwefelt, schwefelwasserstoft.

Die chemische Eigenschaft der ersten Gattung besteht darin, daſs sie mit Säuren behandelt bloſs geschwefeltes Wasserstoffgas liefert; der zweyten Gattung, daſs sie trocken im Feuer erhitzt, einfachen Schwefel, ohne Antheil an geschwefeltem Wasserstoff, sublimirt; der dritten endlich, daſs sie mit Säuren behandelt, geschwefeltes Wasserstoffgas giebt, und zugleich Schwefel fallen läſst.

Das Verhalten des geschwefelten Wasserstoffgas ist unter diesen Umständen merkwürdig. Es verleitet beynahe seine Verbindung mit der Schwererde und den Kalien einer Säure ähnlich zu glauben, was noch dadurch unterstüzt wird, daſs das geschwefelte Wasserstoffgas die Lakmustinktur röthet, den Schwefel aus den geschwefelten Kalien niederschlägt, sie vollkommen zersetzt und zu Wasserstoff-Schwefeln bildet.

§. II.

Säuren und geschwefelte Körper.

Geschwefelte Körper und Säuren.

397. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure haben eine bestimmte Wirkung auf die schwefelhaltigen Metalle. Der Schwefel wird von dem Metalle mit Entwicklung von geschwefeltem Wasserstoff gesondert. Die concentrirte Salpetersäure verbrennt den Schwefel und säuert ihn.

398. Die trockne, geschwefelte Kalien wirken nicht wahrnehmbar auf das salpetrigte Gas, das hingegen, sobald Wasser dem geschwefelten Körper hinzugegossen, zersetzt und Stickgas als Rückstand erhalten wird.

399. Die schwefligte Säure, die phosphorigte Säure und die Kohlensäure schlagen den Schwefel aus den geschwefelten Erden und Kalien nieder.

400. Das Verhalten der metallischen Säuren und Oxyde zu den geschwefelten Körpern ist nie unmittelbar untersucht worden.

401. Die oxygenierte Salzsäure wirkt sehr durchdringend auf die geschwefelten Verbindungen. Sie werden zersetzt und ihr Schwefel verbrannt. Diese Salzsäure entzündet das geschwefelte sublimierte Quecksilber, den wasserstoffgeschwefelten Spiefsglanz, den geschwefelten Spiefsglanz etc.

Wir sollten nun die Verbindungen der schwefelhaltigen Körper mit dem Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff durchgehen, was wir aber unterlassen, weil sie nicht hinlänglich bekannt sind.

Neunzehntes Kapitel.

Phosphor und einfache Körper.

§. I.

Phosphor und Metalle.

402. Der Phosphor mischt sich mit dem Arsenik, wenn sie zu gleichen Theilen zusammen destilliert werden. Man erhält einen schwarzen, glänzenden Rückstand, der eine beträchtliche Menge Phosphor enthält, und unter Wasser aufbewahrt wird. **Gephosphorter Arsenik.**

403. Der Wolfram und das Molybden mischen sich mit dem Phosphor. Die Mischung ist aber nicht sehr bekannt. **Gephosphorter Wolfram.**

404. Der Phosphor kann in kleinen Stücken mit dem geschmolzenen Kobalt verbunden werden. Dieser gephosphorte Kobalt unterscheidet sich von seinem Metalle durch seine weisse, mehr bläuliche Farbe. Er ist zerbrechlich, hat in seinem Bruche Aehnlichkeit mit Krystallen, verliehrt, der Luft ausgesetzt, seinen metallischen Glanz, und dem Feuer ausgesetzt, seinen Antheil an Phosphor. **Gephosphorter Kobalt.**

405. Nach derselben Weise behandelt, vermischen sich der Nickel und der Phosphor vollkommen zu gephosphortem Nickel, der eine weissere Farbe, als das Metall besitzt, und auf seinem Bruche sehr bestimmte, nadelförmig gereihte Säulen zeigt.

406. Eben so kann ein gephosphorter Braunstein gebildet werden, der von einem körnigten Gefüge, **Phosphor und Braunstein.**

leicht krystallisierbar, zerbrechlich, weisser und weniger strengflüssig, als sein Metall ist.

Phosphor und Wismuth.

407. Der Phosphor vereinigt sich mit dem Wismuth, nach dem angegebnen Verfahren, zu gephosphortem Wismuth, der einen dem Metall ähnlichen Bruch hat, der Luft ausgesetzt eine Regenbogenfarbe annimmt, und als Feilstaub auf glühende Kohlen geworfen grünliche Flammen mit Phosphorgeruch verbreitet.

Phosphor und Spiefsglanz.

408. Der Spiefsglanz und der Phosphor geben zusammen einen weissen, zerbrechlichen, gephosphorten Spiefsglanz, der einen schuppigen Bruch mit kleinen Flächen, die kubisch erscheinen, zeigt.

Phosphor und Quecksilber.

409. Das Quecksilber im metallischen Zustande, und der Phosphor gehen keine Verbindung ein, allein der Phosphor, mit Quecksilberoxyd behandelt, zersetzt einen Theil des Oxyds, und stellt das Metall her, mit welchem er sich alsdann sogleich vereinigt, und eine schwarze Masse bildet, die sich mit dem Messer zerschneiden läfst, im kochenden Wasser weich wird, und nach dem Erkalten wieder erstarrt.

Gephosphorter Zink.

410. Der Phosphor bringt den glühenden Zink schnell in Flufs, und giebt, mit einem kleinen Zusatze von Harz, einen gephosphorten Zink, der weisser, aber nicht so glänzend als der metallische Zink ist, und gefeilt oder mit dem Hammer getrieben einen Phosphorgeruch verbreitet.

Gephosphortes Zinn.

411. Der Phosphor verbindet sich, nach der angezeigten Weise, sehr leicht mit dem Zinn. Sie bilden zusammen eine weisse, äusserlich dem Spiefsglanz ähnlich krystallisierte Masse. Dieses gephosphorte Zinn kann vom Messer durchschnitten, und unter dem Hammer platt geschlagen werden, wobey es aber schichtenweise abblättert. Auf dem frischen Schnitt

erscheint es silberfarben. Sein gefärbtem Bley ähnlicher Feilstaub brennt auf Kohlen mit Phosphorgeruch.

412. Der Phosphor und das Bley verbinden sich sehr leicht, wenn Phosphor in Stücken auf geschmolzenes Bley geworfen wird. Das gephosphorte Bley hat eine silberweisse, etwas bläuliche Farbe, weicht dem Messer, sondert sich unter dem Hammer in Blätter, und wird an der Luft schnell trübe. Gephosphortes Bley.

413. Der Phosphor bringt, in einem Tiegel, glühende Eisenfeilspäne in Fluſs, und mischt sich mit ihnen. Man erhält ein weisses, auf dem Bruche gestreiftes, gephosphortes Eisen, das vom Magnete gezogen wird. Phosphor und Eisen.

414. Das glühende Kupfer, nach der oben angezeigten Weise behandelt, durch den Phosphor in Fluſs gebracht und davon gesättigt, wird ein weisses, sehr hartes, gephosphortes Kupfer. Gephosphortes Kupfer.

415. Das glühende Silber flieſst, und vereinigt sich mit dem Phosphor äusserst schnell. Aus diesem mit Phosphor gesättigten Silber wird, im Augenblick des Erstarrens, eine grosse Menge Phosphor verflüchtigt, die äusserst hell brennt und der Oberfläche des gephosphorten Metalls ein warzenförmiges Ansehen ertheilt. Das flüssige Silber kann eine grössere Menge Phosphor enthalten als das feste, was besonders von seinem Zusammenziehen herrührt. Gephosphortes Silber.

Das gephosphorte Silber ist weiſs, körnigt, krystallhell, zerbrechlich, und leicht schneidbar.

416. Der Phosphor verbindet sich mit dem roth glühenden Golde, und bringt es in Fluſs. Das gephosphorte Gold hat die Farbe seines Metalls, ist körnigt, und leicht zerbrechlich. Gephosphortes Gold.

Gephosphorte Platina.

417. Auf die gleiche Weise werden die Platina und der Phosphor zusammen gemischt eine gephosphorte Platina, die eine weisse, dem Stahl ähnliche Farbe, ein dichtes Korn hat, sehr herbe schmeckt und vorzüglich hart ist, (auch am Stahl Funken giebt).

§. II.

Phosphor und Säuren.

418. Die Flufssäure, Boraxsäure und Salzsäure haben keine uns bekannte Wirkung auf den Phosphor.

§. III.

Phosphor und Erden.

419. Der Phosphor wirkt wenig oder ganz nicht auf die Kieselerde, Thonerde, Zirkonerde, Süfserde und Talkerde.

§. IV.

Phosphor und Kalien.

Gephosphorte Kalkerde.

420. In eine Glasröhre, die an dem einen Ende wohl geschlossen ist, wird Phosphor in kleinen Stücken und eine fünffache Menge Kalkerde gebracht, wobey der vierte Theil der Röhre leer bleiben mufs. Bey vorsichtigem Erhitzen wird nun der Phosphor flüssig, geht durch die Kalkerde, sublimiert und vermischt sich damit zu einer flüssigen Masse, die dem Glas anhängt. Diese gephosphorte Kalkerde hat eine kastanienbraune Farbe, ist geruchlos, und zerfällt an der Luft.

421. Der Phosphor und die Schwererde, nach der oben angegebnen Weise behandelt, vereinigen sich zu einem glänzenden, braunen, geruchlosen, gephosphorten Baryt, der von der Luft zersetzt wird, und leichtflüssiger als die gephosphorte Kalkerde ist. Gephosphorte Schwererde.

422. Der Phosphor mischt sich nicht mit dem Natrum und Alkali, wirkt hingegen auf die Strontianerde wie auf die Schwererde, und bildet damit eine gephosphorte Strontianerde, die der gephosphorten Schwererde ähnliche Eigenschaften besitzt. Gephosphorte Strontianerde

Zwanzigstes Kapitel.

Phosphorhaltige Verbindungen und einfache Körper.

423. Wir wissen nichts näheres von dem Verhalten der einfachen, zu den gephosphorten Körpern. Die Salzsäure zersetzt die gephosphorten Kalien mit Entwicklung von gephosphortem Wasserstoffgas.

Ein und zwanzigstes Kapitel.

Von dem wechselseitigen Verhalten der gephosphorten Körper.

424. Die wechselseitige Wirkung der gephosphorten Körper ist unbekannt.

Zwey und zwanzigstes Kapitel.

Gephosphorte und sauerstoffhaltige Körper.

§. I.

Phosphorhaltige Körper und Wasser.

Gephosphertes Wasserstoffgas.

425. Von den verschiedenen sauerstoffhaltigen Verbindungen ist das Wasser die einzige, wovon wir die Wirkung auf die gephosphorten Kalien kennen. Ein gephosphortes Kali in Wasser geworfen, löst sich nicht auf, sprudelt aber darin, veranlaſst ein Aufbrausen und Luftblasen, die sich in Berührung mit der Atmosphäre plötzlich entzünden. Diese Luftblasen sind gephosphortes Wasserstoffgas, das von einer, durch den gephosphorten Körper bewirkten, Wasserzersetzung herrührt. Der Sauerstoff verbindet sich mit einem Theil des Phosphors, und der Wasserstoff, der im Begriff war, als Gas zu entweichen, verbindet sich mit einem andern Theil desselben, löst ihn auf, und bildet damit die gasförmige Zusammensetzung, die sich entwickelt und entzündet, weil der Phosphor in einem äusserst aufgelösten Zustande befindlich ist, der seine Verbindung mit dem Sauerstoff vorzüglich begünstigt.

Das gephosphorte Wasserstoffgas wird gleichfalls entbunden, wenn die Potasche und das Natrum mit Phosphor auf dem nassen Wege behandelt werden. Sie haben zwar auf dem trockenen Wege keine Wirkung auf den Phosphor, wirken aber auf dem

nassen Wege dennoch hinlänglich, um die Wasserzersetzung zu vollbringen. Gewöhnlich wird auch das Wasser gebraucht, das gephosphorte Wasserstoffgas N°. 296. zu erhalten.

426. Die Vereinigung des Wassers mit dem geschwefelten Baryt und der geschwefelten Strontianerde ist mit denselben, oben beschriebenen Erscheinungen begleitet.

§. 11.

Gephosphorte Körper und Säuren.

427. Wir kennen das Verhalten der gephosphorten Körper zu der Schwefelsäure und Salpetersäure nicht näher. Die Phosphorsäure scheidet den Phosphor aus seinen Verbindungen, und entwickelt gephosphortes Wasserstoffgas. Gephosphorte Körper, Säuren u. Oxyde.

428. Auch von dem Verhalten der Metalloxyde zu den gephosphorten Körpern, ist uns nichts bestimmtes bekannt.

429. Die übersaure Salzsäure verbrennt den Phosphor der phosphorhaltigen Substanzen.

Drey und zwanzigstes Kapitel.

Von der Wirkung der phosphorhaltigen Verbindungen auf die stickstoffhaltigen, wasserstoffhaltigen, gekohlten und geschwefelten Körper.

430. Das Verhalten dieser Körper ist nicht mit gehöriger Sorgfalt geprüft worden, und verdient also nicht hier abgehandelt zu werden.

Vier und zwanzigstes Kapitel.

Von den Verbindungen der Metalle auf einfache Körper.

§. I.

Arsenik und Metalle.

431. Der Arsenik mischt sich (im Fluſs, wobey eine bläuliche Flamme erscheint) mit dem Kobalt zu einer herben, körnigten, zerbrechlichen Arsenik- und Kobalt-Legierung, aus welcher der Arsenik äusserst schwer wieder zu erhalten ist. **Arsenik und Kobalt.**

Man nennt überhaupt das Mischen der Metalle mit Metallen „Legieren, Metallversetzen."

(Die Metalle müssen zu ihrer Legierung flüssig seyn. Die spezifische Schwere des legierten Metalls ist zuweilen das mittlere Verhältniſs der spezifischen Schweren der gebundenen Metalle, zuweilen hingegen ist sie geringer, öfters grösser. Die meisten Metalle können auch nie in gewissen Verhältnissen zusammengeschmolzen werden. Das Zusammenschmelzen hat nicht immer eine vollkommene Mischung zur Folge, die Metalle erscheinen oft bloſs im aufgelösten, oft sogar im gemengten Zustande.)

432. Der Arsenik verbindet sich leicht mit dem Nickel und dem Braunstein, allein die Verbindung mit diesem ist sehr wenig bekannt. (Er läſst sich damit zu gleichen Theilen legieren). **Arsenik, Nickel und Braunstein.**

Arsenik und Spiefsglanz. 433. Mit dem Wismuth micht sich der Arsenik durch Schmelzen äusserst schwer. Im Flusse schwimmt der Wismuth über dem Arsenik. (Er nimmt $\frac{1}{15}$ Arsenik auf und wird dadurch glänzender).

Arsenik und Wismuth. 434. Der Arsenik bildet mit dem Spiefsglanz eine metallische Masse, die sehr scharf, sehr hart und leichtflüssig ist.

Arsenik und Quecksilber. 435. Das Quecksilber legiert den Arsenik. Dieser wird in der Hitze, unter beständigem Bewegen, von dem Quecksilber, ohne Zusatz, aufgelöst. Es bildet sich eine taigigte (graue) Masse, die um so fester erscheint, als die Menge des enthaltenen Arseniks grofs ist. Die Legierung heifst Arsenikamalgama, weil der Name Amalgama (Quickbrey) allen Quecksilbermischungen mit Metallen, gegeben wird.

(Arsenik und Zink.) (Der Zink legiert sich mit $\frac{1}{5}$ Arsenik und scheint dabey unverändert).

Arsenik und Zinn. 436. Das Zinn und der Arsenik verbinden sich im Verhältnifs von 1 zu 15 zu einer Legierung, die vollkommen das Gewicht der beyden angewandten Metalle erhalten hat, als grosse Blätter oder Flächen erscheint, sehr zerbrechlich und strengflüssiger als das Zinn ist. Die beyden Metalle können in sehr verschiedenen Verhältnissen angewandt, und hiemit auch die Eigenschaften ihrer Legierung in sehr verschiedenen Graden erhalten werden. (Ein äusserst geringer Antheil an Arsenik im Zinne, giebt diesem einen hohen Grad von Härte. Sie können bis zu gleichen Theilen zusammen verbunden werden, und liefern alsdann einen weissern, und klingendern Körper als das blosse Zinn ist).

Arsenik und Eisen. 437. Der Arsenik mischt sich mit dem Eisen zu einer weissen, zerbrechlichen Metallversetzung,

die strengflüssiger, und eine hellere, glänzendere Politur als das Eisen anzunehmen fähig ist.

438. Das Kupfer bildet mit dem Arsenik ein weisses Metall, das scharf schmeckt, leicht zerbricht und im Feuer dehnbar wird, ohne von seiner Farbe zu verliehren. Diese Mischung (das Weifskupfer) wird in den Werkstätten zu verschiedenen Dingen gebraucht. Arsenik und Kupfer.

439. Das Silber kann mit Arsenik legiert werden. Die Masse ist äusserlich gelb, in ihrem Innern grau, zerbrechlich, und schmeckt herbe. (Das feinste Silber nimmt 0,25 Arsenik auf und wird dadurch leichtflüssiger). Arsenik und Silber.

440. In Verbindung mit dem Golde bildet es eine scharf schmeckende, zerbrechliche und harte Versetzung, welche die Goldfarbe verlohren hat. (Das feinste Gold kann 0,16 Arsenik enthalten, wodurch es leichtflüssiger und weniger geschmeidig wird). Arsenik und Gold.

Die Legierung des Arseniks und der Platina hat dieselben Eigenschaften mit den vorhergehenden Versetzungen. Arsenik und Platina.

§. II.

Wolfram, Molybden, Chromium, Titanium, Uranium, (Braunstein, Tellurium) und übrige Metalle.

441. Die Wirkung des Wolframs, des Molybdens, des Chromium, des Titanium und des Uranium auf die übrigen Metalle ist unbekannt. Das Verhalten der Metalle zu dem Braunstein ist nicht sorgfältig genug untersucht, um hier abgehandelt zu werden.

(Braunstein u. Metalle.) (Mit dem Wolfram giebt der Braunstein ein bräunlich schwarzes Gemisch.

Das Molybden schmilzt mit ihm zu einer spröden, sehr strengflüssigen Masse. Das Titanium legiert sich mit ihm.

Er verbindet sich ziemlich leicht mit dem Zinn, hingegen sehr schwer mit dem Zink.

Das Eisen wird durch seine Mischung mit Braunstein leichtflüssiger, härter und weifslich.

Mit $\frac{9}{10}$ Silber bildet der Braunstein eine fasrige, etwas geschmeidige Masse, die dunkler als das Silber ist.

Mit 0,1 Gold giebt der Braunstein eine feinkörnige, blasse Legierung).

(Molybden u. Metalle.) (Das Molybden verbindet sich mit dem Kobalt und dem Nickel, der in dieser Verbindung vom Magnete nicht mehr gezogen wird.

Es bildet mit dem Zinn eine weiche, dunkelgraue Masse, die bey einem dreyfachen Antheil an Zinn sich hämmern läfst und das Knirschen des Zinns nicht zeigt.

Es mischt sich nur schwach mit dem Bley, hingegen sehr leicht und in grosser Menge zu einem spröden, bläulichen Körper mit dem Eisen.

Mit dem Golde und dem Kupfer kann das Molybden legiert werden. Mit dem Silber hängt es sehr schwach zusammen.

Die Platina verbindet sich mit dem Molybden zu einer harten, hellgrauen, leicht zerreiblichen Masse.)

(Wolfram u. Metalle.) (Der Wolfram vereinigt sich mehr oder weniger mit dem Wismuth, Spiefsglanz, Zinn, Bley, Eisen, Silber, Golde und der Platina).

(Das Titanium kann mit dem Uranium, dem Nickel, und dem Eisen legiert werden. In Verbindung mit dem Eisen bildet es eine spröde, körnigte Versetzung, die sich polieren läſst.) (Titanium u. Metalle.)

§. III.

Kobalt und Metalle.

442. Der Kobalt bildet mit dem Zinn eine Versetzung, die ein feines, dichtes Korn von einer violblauen Farbe hat (und dehnbar ist). Kobalt und Zinn.

443. Das Bley und der Kobalt scheinen wenig Verwandtschaft zu einander zu haben. Die beyden Körper, in einem Tiegel geschmolzen, finden sich kalt wiedrum als zwey besondre Massen, die nur wenig zusammenhängen, und wovon das leichtere Metall über dem schwereren befindlich ist. Kobalt und Bley.

444. Der Kobalt wird mit dem Eisen zu einer sehr harten, der Farbe des Stahls ähnlichen und schwer zerbrechlichen Masse legiert. Kobalt und Eisen.

445. Zum Silber verhält sich der Kobalt wie zum Bley. Kobalt, Silber und Gold.

446. In seiner Verbindung mit dem Golde behält er viele, ihm als einfaches Metall zukommende Eigenschaften.

447. Alle Verbindungen des Kobalts mit Metallen, die wir nicht abgehandelt haben, wurden nicht unternommen oder können nicht vollzogen werden. (Der Kobalt kann mit dem Nickel, dem Kupfer und der Platina zusammengeschmolzen werden).

§. IV.

Nickel und Metalle.

Nickel und Wismuth.

448. Der Nickel verbindet sich mit dem Wismuth zu einer spröden, schuppigen Legierung.

Nickel und Eisen, Spiefsglanz, Zinn etc

449. Die Versetzung des Nickels mit Spiefsglanz zeigt kleine Flächen, schmeckt herbe, ist hart, leichtflüssig (und bleyfarben). Mit Zinn giebt der Nickel eine weisse, schimmernde, sehr scharfe und harte, metallische Masse; mit Bley, einen weissen, blättrigen und zerbrechlichen Körper; mit Eisen eine schwer zertrennliche Legierung; mit Kupfer, eine weisse, harte, nicht dehnbare, metallische Mischung; mit Gold endlich eine weisse und zerbrechliche Beschickung. Die Wirkung der übrigen, nicht damit abgehandelten, Metalle ist bis dahin unbekannt oder ungeprüft geblieben. (Der Nickel läfst sich leicht mit der Platina und mit dem Silber zusammenschmelzen und ändert zu gleichen Theilen mit dem Silber verbunden, dessen Farbe und Dehnbarkeit kaum wahrnehmbar).

§. V.

Wismuth und Metalle.

450. Das Aschbley bildet mit dem Spiefsglanz, Quecksilber, Zinn, Bley, Eisen, Kupfer, Gold, Silber und der Platina 1) einen herbe schmeckenden, harten, nicht sehr strengflüssigen und mit kleinen Flächen gezierten Körper; 2) einen Quickbrey, (Verfälschung des Quecksilbers mit Wismuth) der, nach dem Schmelzen, langsam erkaltet in vierseitigen Pyramiden krystallisiert; 3) eine weisse, harte

und spröde Versetzung, mit viereckigten Flächen; 4) eine dunkel graue, dem Stahl ähnliche Masse, wovon die Dehnbarkeit, Härte und der scharfe Geschmack sich nach den Verhältnissen der beyden angewandten Metalle richten; 5) eine spröde Verbindung, die ebenfalls nach den verschiedenen Verhältnissen der gebundenen Metalle verschiedene Eigenschaften hat; 6) bildet es damit ferner, eine zerbrechliche, blafsrothe Legierung; 7) eine spröde Mischung, die herbe schmeckt, eine zwischen dem Wismuth und dem Spiefsglanz liegende Farbe zeigt und eine grössere spezifische Schwere besitzt, als die aus beyden Metallen hervorgehen sollte; 8) eine Zusammensetzung die mehr oder minder zerbrechlich, nachdem viel oder wenig Wismuth dazu verwendet worden ist, und 9) endlich eine Beschickung, die an der Luft erst gelb, alsdann purpurfarben, zuletzt schwarz wird und um soviel leichter fliefst, als ihr Wismuthgehalt grösser ist.

§. VI.

Spiessglanz und Metalle.

451. Der geschmolzene Spiefsglanz liefert, mit heissem Quecksilber vermischt, ein weiches, nicht dauerhaftes Amalgama. **Spiefsglanz und Quecksilber.**

452. Mit dem Zink, Zinn, Bley, Eisen, Kupfer und Silber giebt der Spiefsglanz Legierungen, die sich durch folgende Eigenschaften unterscheiden lassen:

Die Farbe der Mischung mit Zink gleicht der Stahlfarbe; die Masse selbst hat kleine Flächen, ist hart und spröde. Die Legierung mit Zinn schmeckt

herbe, ist weiſs und spezifisch schwerer, als sie der Berechnung nach seyn sollte. Die Vereinigung mit Bley ändert, nach den verschiedenen Verhältnissen der beyden Bestandtheile, ihre Farbe, ihren Glanz, ihr Gewebe und ihre Zähigkeit. Die Versetzung mit dem Eisen ist hart, hat kleine Flächen und, nach der Menge der gebundenen Theile, verschiedene Eigenschaften; die Versetzung mit dem Kupfer hat eine schöne, violblaue Farbe, ein blättriges und fasriges Gewebe; die Versetzung endlich mit dem Silber ist wenig dehnbar und wird wie die kupferhaltige spezifisch schwerer, als die Berechnung vermuthen läſst.

Spieſsglanz und Gold.

453. Der Spieſsglanz bildet mit dem Golde eine herbe schmeckende, spröde Masse, die nicht wesentlich vom blossen Golde verschieden (etwas blaſs) erscheint, wenn beyde Metalle zu gleichen Theilen zusammengeschmolzen werden. Die Alchymisten haben dieser Erscheinung lange nachgedacht und ihre spekulative Tendenz darauf begründet. Sie glaubten ein mit Spieſsglanz zusammengeschmolzenes und aus der Verbindung gesondertes Gold betrage an Gewicht mehr, als blosses Gold; allein diese Meynung gründete sich lediglich auf ihr schlechtes Verfahren, da sie das Gold nicht vollkommen von dem Spieſsglauz zu reinigen vermochten, und also das angewandte Gold immer nach ihrem Entmischen schwerer finden muſsten.

454. Die Platina und das Antimonium verbinden sich im Fluſs, zu einem sehr spröden, mit Flächen versehenen (feinkörnigten) Körper.

(§. VII.)

(*Quecksilber und Metalle.*)

455. Das Quecksilber amalgamiert sich mit dem Zink durch blosses Reiben. Die Verbindung geschieht aber leichter, wenn geschmolzener Zink und heisses Quecksilber zusammengemischt werden. Nach langsamem Erkalten dieser Mischung erhält man durchkreuzte und abgeänderte Flächen. (Das Zinkamalgama, mit Fett gemengt, dient zu den elektrischen Reibzeugen). Zinkamalgama.

456. Das Zinn wird von dem Quecksilber aufgelöst. Die Leichtigkeit, womit diese Auflösung geschieht, wird durch die Menge des angewandten Quecksilbers bestimmt. Eine grössere Menge Quecksilber als Zinn bringt die Auflösung schnell zu Stande, da hingegen im umgekehrten Falle das Quecksilber seine flüssige Form verliehrt. Die Wärme befördert die Mischung, die auch ohne sie zu Stande kömmt. Das Zinnamalgama liefert kubische Krystallen (auch glänzende, dem Rande zu dünn ablaufende Blätter. Es wird hauptsächlich, die Spiegel zu belegen, gebraucht). Zinnamalgama.

457. Das Bley verbindet sich leicht mit dem Quecksilber und hat in dieser Verbindung dem Zinnamalgama ähnliche Eigenschaften. Bleyamalgama.

458. Auf das Eisen wirkt das Quecksilber nicht. Quecksilber nnd Eisen.

459. Das Kupfer mit dem Quecksilber zu verbinden, mufs das erstere äusserst fein zertheilt seyn, und mit letzterem gerieben werden. Man erhält auf diese Weise einen röthlichen Quickbrey, der in der Wärme besonders weich ist, und an der Luft erstarrt. Kupferamalgama.

Silberamalgama.

460. Das Silber wird mit dem Quecksilber zu einem Körper gemischt, dessen Farbe und Dichtigkeit sich nach der Menge der angewandten Bestandtheile richten. Im Allgemeinen ist die Farbe immer weifs. Die spezifische Schwere ist grösser, als sie der Berechnung nach seyn sollte, was von dem Durchdringen und Verdichten der Metalle, und dem Entwickeln des Wärmestoffs, herrührt.

(Wenn vier Theile Quecksilber und ein Theil Silber zusammengeschmolzen und alsdann langsam kalt werden, so erhält man vierseitige, pyramidalisch auslaufende Krystallen. Das Silberamalgama dient vorzüglich zum Versilbern).

Goldamalgama.

461. Das Quecksilber zeigt eine starke Anziehung zum Golde. Sobald es damit in Berührung kömmt, hängt es sich an, durchdringt das Gold, mischt sich mit ihm, verläfst seinen flüssigen Zustand, entzieht ihm die gelbe Farbe und theilt ihm die Quecksilberfarbe mit. Die grosse Verwandtschaft der beyden Körper zu einander ist der Grund, warum Gold in Quecksilber geworfen schnell aufgelöst wird, warum eine beträchtlich grosse Menge Gold mit Quecksilber verbunden werden kann, die ihm endlich seine flüssige Form zu entziehen vermag. Die Mischung ist auf dieser Höhe gelblich und, unter den erforderlichen Umständen, in vierseitige Säulen krystallisierbar. (Das Goldamalgama wird zum Vergolden gebraucht).

Platinamalgama.

462. Die Platina kann mit dem Quecksilber verquickt, aber nicht wie das Gold davon aufgelöst werden. Wenn das Quecksilber lange auf einem Blättchen Platina kochend erhalten wird, so findet man diese schwerer und spröde. Sie ist sicher vom

Quecksilber durchdrungen, und hängt sehr innig damit zusammen; allein die Verbindung ist keine wirkliche Auflösung der Platina, (keine chemische Verbindung) und also auch kein wirkliches Amalgama. Es findet hier ungefähr der gleiche Fall statt, wie beym Wasser, das auf die Kalkerde gegossen nicht hinreichte sie aufzulösen N°. 190. (Reine Platina soll sich mit siedendem Quecksilber verquicken lassen.)

§. VIII.

Zink und Metalle.

463. Der Zink legiert sich mit dem Zinn zu einem harten, rautenförmigen Körper, der nach der Menge seines Zinngehalts, mehr oder minder dehnbar ist. Zink u. Zinn.

464. Das Bley zu gleichen Theilen mit dem Zink vermischt, giebt eine weisse, streckbare Legierung, die härter als Bley ist. Mit der Verschiedenheit der Bestandtheile dieser Versetzung, verändern sich auch ihre Eigenschaften. So z. B. ertheilt der Zink dem Bley seinen Verflüchtigungsgrad, wenn er zu zehn Theilen mit einem Theile Bley verbunden ist. Zink u. Bley.

465. Mit dem Eisen mischt sich der Zink nicht, wie mit den beyden vorhergehenden Metallen. Durch Schmelzen hängt er sich stark an die Oberfläche des Eisens. Zink u. Eisen.

466. Die Legierung des Zinks mit dem Kupfer ist in allen Verhältnissen versucht worden, und dient in den Künsten zu einer grossen Anzahl von Fabrikaten. Im Allgemeinen heifst diese Legierung „gelbes Kupfer", weil sie gelb ist; Messing hingegen heifst sie, wenn sie als Drath, in Tafeln oder verarbeitet vorkömmt. Sie Zink und Kupfer.

hat überdis verschiedene Benennungen, die durch die Verhältnisse ihrer Bestandtheile bestimmt werden, und auf die glänzende Farhe Bezug haben, erhalten: Pinshbeek, Tombak, Similor, (Prinzmetall.) Die Dehnbarkeit und Zähigkeit der Legierung sind nach ihrem Zinkgehalt verschieden. (Die Nadler, Gürtler, Gelbgiesser und Rothgiesser verarbeiten vorzüglich diese Metallversetzungen. Das Kupfer läſst sich verzinken.)

(Silber und Zink) (Das Silber verbindet sich mit dem Zink zu einer spröden Masse).

Gold u. Zink. 467. Der Zink mischt sich mit dem Golde zu einer blassgelben, schwer streckbaren Versetzung, die um so mehr spröde ist, und herbe schmeckt, als ihr Zinkgehalt vergrössert wird.

468. Die Legierung des Zinks mit der Platina hat eine bläuliche Farbe, wenn die Platina das Uebergewicht in der Mischung hält. Im Allgemeinen ist die Verbindung dieser beyden Körper hart, spröde und leichtflüssiger als reine Platina.

§. IX.

Zinn und Metalle.

Zinn u. Bley. 469. Die Legierung des Zinns mit Bley hat eine weiſsgrüne Farbe, und richtet sich in ihrer Zähigkeit und Härte nach der Menge des Bleys, die sie enthält. Zwey Theile Bley und ein Theil Zinn bilden eine Versetzung, die leichtflüssiger ist als ihre einzelne Metalle, und gewöhnlich Bleyloth genannt wird.

Zinn u. Eisen. 470. Das Zinn scheint durch Schmelzen, nur mit vieler Mühe und in geringer Menge, mit dem Eisen

verbunden werden zu können; wenn es gleich im Flusse so viel Anziehung zum Eisen zeigt, dafs es auf dessen Oberfläche fest anhängt. Diese letztere Eigenschaft begründet die Fabrikation der verzinnten Eisenbleche. (Das gestreckte Blech wird in säuerlichem Wasser gebeitzt, und alsdann wenn auf diese Weise seine Oberfläche desoxydiert und darauf getrocknet worden, in flüssiges Zinn wiederholt getaucht, und so verzinnt. Grofsblech, Kreuzblech, Senkelblech etc.)

471. Das Zinn und das Kupfer mischen sich leicht zusammen. Das Kupfer verliehrt durch seine Verbindung mit Zinn einen grossen Theil seiner Dehnbarkeit, nimmt hingegen an Zähigkeit, Härte und hellem Glanz zu. Die Mischung der beyden Metalle ist fleissig geprüft worden, weil sie zu Kanonen, Glocken, Statuen, metallischen Spiegeln etc. dient. Zinn und Kupfer.

Zehn bis zwölf Theile Zinn auf hundert Theile Kupfer, geben das Kanonenmetall, das röthlich gelb ist. (Statt eines Theils des Zinns, wird zuweilen Messing beygemischt.)

Jede Zinnversetzung mit Kupfer erfordert nun, um eine vollkommen gleiche Masse zu geben, dafs die beyden Metalle im Flusse gemengt werden. Unterläfst man diese mechanische Hülfe, so entstehen zwey Verbindungen, eine aus Zinn mit einem kleinen Antheil an Kupfer, die auf der Oberfläche schwimmt, und eine zweyte aus Kupfer mit etwas Zinn vermischt, die auf dem Boden des Tiegels befindlich ist.

Im Glockenmetall verhält sich das Zinn zum Kupfer, wie 25 zu 75. Diese Legierung ist gelblich grau, hart, zerbrechlich, leichtflüssiger als Kupfer und spezifisch schwerer, als die Berechnung sie bestimmt.

Das Metall der Statuen unterscheidet sich vom Kanonenmetall durch seinen Zinngehalt, der ihm nach der Grösse die Farbe ändert.

(Die metallischen Spiegel enthalten, ausser Zinn und Kupfer, noch andre Metalle.)

Zinn u. Silber Zinn u. Gold.

472. Das Zinn und das Silber können zu einer weissen, zerbrechlichen Masse legiert werden, aus welcher die Bestandtheile schwer wieder zu erhalten sind. Auf die gleiche Weise verändert das Zinn die Eigenschaften des Goldes, mit dem es so genau zusammen hängt, dafs es nur mit vieler Mühe davon getrennt werden kann.

Zinn und Platina.

473. Mit der Platina giebt das Zinn eine spröde, äusserst leichtflüssige Legierung, (in welcher das Zinn seine Geschmeidigkeit beynahe verliehrt).

§. X.

Bley und Metalle.

Bley, Eisen und Kupfer.

474. Das Bley scheint mit dem Eisen nicht legiert werden zu können. (Eine kleine Menge Eisen läfst sich dem Bley mittelbar beymischen). Mit dem Kupfer verbindet sich das Bley leicht zu einer grauen, dehnbaren, und an der Wärme, bey über wiegendem Kupfergehalt, spröden Masse. Der Unterschied der Schmelzbarkeit des Bleys und des Kupfers ist der Grund, warum die beyden Metalle zusammen erwärmt, spröde werden.

Bley und Silber, Gold u. Platina.

475. Das Silber verliehrt durch die Beymischung von Bley seinen Glanz, wird leichtflüssiger, verliehrt von seinem hellen Klang, wird aber in der Dehnbarkeit nicht auffallend verändert. (Die Legie-

rung ist spezifisch schwerer, als die Berechnung sie bestimmt.)

Auf eine ähnliche Weise, wie zum Silber, verhält sich das Bley zum Golde. Es trübt seine Farbe, benimmt ihm hingegen die Dehnbarkeit nicht in dem Grade, wie das Zinn.

Anders verhält sich das Bley zu der Platina. Die beyden Körper geben, zu gleichen Theilen, eine der Purpurfarbe sich nähernde Legierung, die ein gestreiftes Gewebe, einen körnigten Bruch hat, auffallend zerbrechlich, und weit weniger dehnbar, als die Platina ist.

§. XI.

Eisen und Metalle.

476. Das Eisen und das Kupfer verbinden sich mit einiger Mühe zusammen. Die Legierung hat eine erhöhte graue Farbe, und wird mit zunehmendem Eisengehalt strengflüssiger. Wenn die beyden Metalle in einem Tiegel verschmolzen werden, findet man immer unvermischtes Eisen über dem Kupfer, dem es aber anhängt. Eisen und Kupfer.

477. Das Silber und das Eisen bilden durch Schmelzen kein gleichförmiges Ganzes, können aber dennoch zusammengelöthet werden. (Sie verbinden sich leicht.) Silber und Eisen.

478. Das Gold legiert sich mit dem Eisen zu einer Masse, die nach der Menge des Eisens vom Grünen ins Silberweisse übergeht, hart und zerbrechlich ist. Eisen u. Gold.

Das Eisen kann mit der Platina nicht gemischt werden. (Die Platina giebt mit Roheisen, bey einer Eisen und Platina.

hohen Temperatur geschmolzen, eine eisenhaltige Platina, die einen körnigten Bruch hat, spröde, hart und nicht zerbrechlich ist.)

§. XII.

Kupfer und Metalle.

Kupfer und Silber.

478. Das Kupfer ändert durch seine Mischung mit Silber, dessen Farbe nicht. Das Silber wird davon hart, und zu einem ausgedehnten Gebrauche fähig. Diese Legierung ist spezifisch leichter, als sie der Berechnung nach seyn sollte. (Das Silber wird vom Kupfer etwas geröthet, härter und heller klingend. Die Mark des versetzten Silbers wird nach der Anzahl der Lothe des in ihr enthaltenen, feinsten Silbers berechnet. Die Münze wird in allen Abstufungen von fünfzehnlöthiger bis unter achtlöthige gefunden, von der ersten Gattung der beschikten Mark bis zum Billon. — Probiernadeln zum Silber —).

Kupfer und Gold.

479. Das Gold verändert durch die Beymischung des Kupfers seine Farbe nicht (sehr auffallend) erhält hingegen einen stärkern Klang, wird hart und zum Verarbeiten tauglicher. Eine Mischung aus einem Theile Kupfer und sieben Theilen Gold ist leichtflüssiger, als das letztere Metall. (Die Mark des beschickten Goldes enthält in den Goldmünzen drey und zwanzig bis herunter auf fünfzehn Karat feinstes Gold. Die Verbindung mit Kupfer, die gewöhnlich zu diesen Münzen gebraucht wird, heifst rothe Karatirung. — Probiernadeln zum Golde —).

Kupfer und Platina.

480. Das Kupfer bildet mit der Platina eine harte Legierung, die aber doch Dehnbarkeit zeigt, wenn

ihr Kupfergehalt den Platingehalt drey oder viermal übersteigt. Dieser Metallversetzung kann eine schöne, dauerhafte Politur gegeben werden, die selbst der Luft ausgesetzt, nicht verlohren geht. (Das Kupfer und die Platina werden in verschiedenen Verhältnissen, und in Verbindung mit andern Metallen zu Fernröhrenspiegeln gebraucht.)

§. XIII.

Silber und Metalle.

481. Das Silber und das Gold mischen sich, durch Schütteln im Flusse, vollkommen. Wird das Schütteln unterlassen, so findet man das Gold auf dem Boden des Tiegels mit einem geringen Silbergehalt, das Silber hingegen über dem Golde mit wenig Gold beschickt. Die Farbe des Goldes wird durch das Silber verändert, und der Goldschmid bedient sich dieses Zusatzes, das gelbe Gold in allen Nüançen bis zum blassen und grünen Golde zu verfertigen. Das Silber ertheilt dem Golde eine grössere Härte, ohne seine Dehnbarkeit zu vermindern. (Das Silber wird mit dem Golde elastischer. Die weisse Karatirung wird nur selten zu Münzen angewandt.) Silber u. Gold

Das Silber verliehrt durch die Verbindung mit der Platina seine Farbe, und wird härter.

§. XIV.

Gold und Platina.

482. Das Gold schmilzt mit der Platina nur bey einer sehr hohen Temperatur. Wenn der Antheil an Platina im Golde über den siebzehnten Theil beträgt, so verändert das Gold seine Farbe, hingegen seine Dehnbarkeit und seine spec. Schwere werden nicht merklich verschieden gefunden.

§. XV.

Platina und einfache Körper.

Platina u. einfache Körper.

Die Platina wirkt nicht auf die einfachen Säuren. (Die flüssige und gasförmige sauerstoffhaltige Salzsäure lösen die Platina vollkommen auf.)

Die Platina geht mit den Erden und Kalien keine Mischung ein.

Auch die übrigen Metalle haben die gleichen Eigenschaften in Hinsicht der einfachen Körper, die soeben mit der Platina abgehandelt worden.

(Metalle und Salzsäuren.)

(Durch Sieden oder bloſses Zusammenreiben verbinden sich der Kobalt, Nickel, Braunstein, Wismuth, Spieſsglanz, Zink, das Zinn, Bley, Eisen und Kupfer mit der Salzsäure. In Gasform zeigt sie einige Wirkung auf das Silber.)

(Metalle und Fluſssäure.)

(Der Zink und das Eisen lösen sich leicht in der Fluſssäure auf, schwerer und in geringerer Menge der Braunstein, das Bley und Kupfer.)

(Metalle und Boraxsäure.)

(Das Eisen wird von der Boraxsäure, und das Bley ebenfalls, aber in geringerm Grade, davon aufgelöst. Mittelbar lassen sich der Nickel, Braunstein, Wismuth, Spieſsglanz und das Kupfer mit der Boraxsäure verbinden.)

(Metalle und Kalien.)

(Mit der Schwererde vereinigt sich das Zinn in geringer Menge auf dem nassen Wege.)

(Mit dem Alkali vereinigen sich auf dem nassen Wege der Zink, das Zinn und das Kupfer.)

(Durch anhaltendes Schmelzen kann dem Spieſsglanz etwas Natrum beygemischt, und auf dem nassen Wege, Zinn und Kupfer damit verbunden werden.)

(Auf die Strontianerde wirkt allein das Zinn auf dem nassen Wege.)

Fünf und zwanzigstes Kapitel.

Von der Wirkung der metallischen Verbindungen auf einfache Körper.

483. Wir verweilen nur kurz bey den Wirkungen der einfachen Körper auf die Metallversetzungen, da sie bisher nur wenig der Prüfung unterworfen, oder ganz nicht in Betrachtung gezogen wurden. Wir begnügen uns also einige Thatsachen aufzuzählen, wovon die Mittheilung uns aus dem Grunde nicht überflüssig scheint, weil sie auf die Künste grossen Einfluſs haben.

484. Die Wärme wirkt, wie man sich leicht denken kann, sehr verschieden auf die Legierungen. Sie zersetzt die einen und hingegen andere nicht, nachdem sie mehr oder weniger mit dem Wärmestoff sich zu verbinden streben, und verflüchtigt werden. Legierungen und Wärmestoff.

So kann z. B. das Eisen durch das Feuer nicht aus seinen Versetzungen geschieden, das Quecksilber hingegen dadurch aus seinen Amalgamen hergestellt werden.

Diese Eigenschaft des Quecksilbers macht dasselbe zum Vergolden oder Versilbern der Metalle brauchbar. Man trägt, nach gewissen Regeln, ein Gold- oder Silberamalgama auf Kupfer, und dehnt es gleichförmig auf dessen Oberfläche aus. Alsdann wird das mit dem Quickbrey überzogene Kupfer auf glühenden Kohlen erhitzt, wodurch sich das Queck-

silber verflüchtigt, und das Gold oder Silber an dem Kupfer hängen bleibt.

Capellieren. 485. Der Sauerstoff wirkt ungefähr auf eine ähnliche Weise auf die Legierungen. Wenn ein Metall, das sich schnell mit Sauerstoff verbindet, in einem Metall, das keine so nahe Verwandtschaft zu demselben Stoff hat, enthalten ist, so oxydiert sich das erstere Metall, während das letztere seine Metallität nicht verläſst, wozu aber überdis erfordert wird, daſs der Sauerstoff nicht im Ueberfluſs vorhanden sey, und das entfernte verwandte Metall, nicht unter den gleichen Umständen, wie das näher verwandte, sich oxydiere. Darauf gründet sich nun z. B. die Scheidung des Bleys von dem Silber. Der König muſs der Hitze und der Luft ausgesetzt werden, zu welchem Ende er in kleinen flachen Gefässen, die äusserst schwammigt und aus Beinasche bereitet sind, in den Ofen eingesetzt wird. Man erhitzt nun die Kapelle, bis das Bley der Versetzung sich oxydiert, verglast, in diesem Zustande durch die Poren der Kapelle dringt, und das Silber rein zurück läſst. Dieses Verfahren, wovon wir hier nur eine oberflächliche Skizze lieferten, heiſst Kapellieren.

486. Der Stikstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff haben keine uns bekannte Wirkungen auf die Metallversetzungen. Das Verhalten des Phosphors und des Schwefels zu denselben, ist nicht genau bestimmt. Der Diamant verbindet sich nicht mit ihnen.

487. Die Metalle wirken auf die Metallversetzungen. Sie verbinden sich damit, oder trennen ein Metall von seinem Verbundenen, um sich mit ihm zu legieren. Dieser letztere Umstand ist besonders wichtig für die Chemie und die Künste, weil auf diese Weise viele Metalle vereinzelt werden können.

Wir haben das Kupfer eine starke Adhäsion zum Silber zeigen gesehen. Die beyden Metalle werden vermittelst des Bleys von einander gesondert. Das Bley wird dazu mit der Legierung vereinigt, und so damit behandelt, daſs es in der Hitze durch die Kohlen läuft. Es mischt sich im Flusse mit dem Silber, zu dem es eine nähere Verwandtschaft als zum Kupfer hat, nimmt das Silber auf, und läſst das Kupfer allein übrig. Das Bley wird alsdann in der Capelle von dem Silber abgetrieben. (Zur Scheidung des Silbers vom Kupfer, wird achtzehnmal so viel Bley, als Kupfer darin enthalten, erfordert.)

Das gleiche Verfahren wird stets beobachtet, wenn das Silber mit andern Metallen verbunden, und seine Menge in der Beschickung überwiegend ist. Das Abtreiben geht von Statten, weil sich die oxydablen Metalle in der Silberversetzung, wie das Bley, mit dem Sauerstoff vermischen, und sich verflüchtigen oder in der Capelle mit dem Bleyoxyde in den Oxydzustand übergehen.

Während der Operation werden einige merkwürdige Erscheinungen wahrgenommen. Die Legierung siedet in der Capelle und erhält rothe Flecken, die sich vor der Farbe der Masse auszeichnen. Gegen das Ende der Operation, wenn das Silber anfängt frey zu werden, erscheinen leuchtende Punkten, die einen hellern Glanz als die Mischung verbreiten. Diese Punkten vermehren sich nun immer, bilden sich vom Rande gegen die Mitte der Capelle, und es entsteht, im Augenblick der Scheidung des letzten Bleytheilchens vom Silber, ein Blitz über dem Silberkorn, der das Ende und den guten Erfolg der Operation anzeigt, und der Blick genannt wird. Man läſst das Silber langsam erkalten, das nun, wenn

vorsichtig zu Werke gegangen worden, die Form einer kleinen Kugel annimmt. Das Gewicht des Blicksilbers wird mit dem Gewicht der Legierung verglichen; der Unterschied zeigt die Menge des Metalls an, womit das Silber beschickt war. Das ganze Verfahren erfordert aber die gröſste Sorgfalt, wenn ein genaues Resultat erhalten werden soll.

488. Der Wismuth kann statt des Bleys zum Ausscheiden des Silbers dienen.

449. Was wir von dem Silber N°. 187 gesagt haben, gilt auch vom Golde, das mit fremden Metallen versetzt ist. Sie werden von demselben dadurch abgetrieben, daſs man die Legierung mit Quecksilber verquickt, und dem Feuer aussetzt.

Die Salzsäure und Fluſssäure wirken nur auf diejenigen Metallversetzungen, die aus Metallen bestehen, welche das Wasser zersetzen, das überdis zu dem Ende in den Säuren enthalten seyn muſs. Die Boraxsäure, die Erden und Kalien wirken ganz nicht auf die Legierungen.

Sechs und zwanzigstes Kapitel.

Von den metallhaltigen Verbindungen und sauerstoften Körpern.

490. Wir werden in dieser Rubrik blos die Wirkung der Säuren auf die Metallversetzungen in Betrachtung ziehen, da wir das Verhalten der übrigen sauerstoffhaltigen Verbindungen zu den Legierungen nicht hinlänglich genau kennen.

Ein Silberamalgama, das vier Theile Silber und zwey Theile Quecksilber enthält, in einer hinreichenden Menge Salpetersäure aufgelöst, und eine 23 fache Menge des Amalgams Wasser hinzugegossen, bildet, wenn eine kleine Kugel von verquicktem Silber in die Auflösung gesenkt wird, Silberstreifen, die sich vereinigen, durchkreuzen, gruppieren, und dem erstaunten Auge eine Art silberweisses Gebüsch darbieten, das vormals Dianenbaum genannt wurde. Die Verschiedenheit der Verwandtschaft der beyden Metalle zum Sauerstoff begründet diese Erscheinung. Ein Theil des verquickten Quecksilbers entzieht dem aufgelösten Silber den Sauerstoff, das sich nun mit Hülfe des übrigen Amalgams als Metall niederschlägt. Es waren also mehrere Wirkungen nöthig, das Silber herzustellen, das sich mit dem unzerlegten Quickbrey vereinigt, und als glänzende Säulen krystallisirt, die sich wie Astwerk zusammenfügen.

491. Wenn die Salpetersäure nicht in hinreichender Menge auf das Silber wirkt, kann dadurch das Kupfer aus der Legierung mit Silber als Oxyd niedergeschlagen, und das Silber hergestellt werden.

492. Eben so wirkt die Salpetersäure auf die Mischung des Goldes mit Silber. Das Scheiden dieser beyden Metalle gehört zu den wichtigsten Verfahren unsrer Münzstätten. Durch das Abtreiben werden die Verhältnisse, in welchen das Gold und das Silber zusammen verbunden, kennen gelernt; allein das Silber darf in diesem Falle nie mehr als die Hälfte Gold enthalten. Darum wird auch oft im entgegengesetzten Falle, die Legierung mit Silber bereichert, bis das nöthige Verhältniſs aufgestellt ist. Wenn diese Operation, die man Quartieren nennt, vorüber ist, so wird die Metallversetzung abgeplattet, und zwar auf den Grad dicht, daſs sie nicht zerreiſst, und dennoch so dünn, daſs sie dutenförmig aufgerollt werden kann. Die Dute wird mit einer siebenfachen Menge Salpetersäure in einen Tiegel gethan, und langsam erhitzt. Es entwickeln sich, unter starkem Aufbrausen, rothe Dämpfe, die von einem Theil der zersetzten Salpetersäure, der seinen Sauerstoff an das Silber abgegeben hat und sein salpetrigtes Gas entweichen läſst, herrühren. Das salpetrigte Gas verbindet sich wieder mit dem Sauerstoff der Atmosphäre zu Salpetersäure. Das, durch den Sauerstoff der zersetzten Säure, oxydierte Silber, löst sich in der unzerlegten Säure auf, und das Gold behält dunkel purpurfarben gefärbt, seine Dutenform. Dasselbe Gold wird, nachdem die salpetrigten Dämpfe aufgehört haben, von Neuem mit Salpetersäure begossen, die das allenfalls noch zurückgebliebene Silber vollends ausscheiden soll. Die Säure

wird nun abgegossen, und das Gold mit reinem Wasser gewaschen. Es erscheint dieses als ein sehr dünnes, durchlöchertes Blatt, das man tröcknen läſst, sorgfältig aus dem Tiegel nimmt, damit es nicht zerbricht, und durchglüht, damit es seine gehörige Farbe erhält. Vermittelst einer genauen Waage können nun der Silbergehalt und der Goldgehalt der Legierung bestimmt werden.

Das bloſse Sondern des Goldes vom Silber fordert weit weniger Sorgfalt, als das genaue Prüfen der Verhältnisse ihrer Legierung.

493. Die Salpetetersäure dient ferner, die Verhältnisse einer Versetzung aufzufinden, die täglich als Gefässe im häuslichen Leben gebraucht wird, und häufig einen äusserst nachtheiligen Einfluſs auf den Körper hat. Diese Versetzung ist das Zinn mit dem Bley, die sich beyde sehr leicht zusammenschmelzen lassen.

Das Bleyoxyd ist dem thierischen Organismus ein äusserst gefärliches Gift, und es muſs also vorzüglich wichtig seyn, die Mittel zu kennen, welche die Verbindung des Zinns mit dem Bley sicher entdecken lassen, die uns durch feile Gewinnsucht leider allzuoft dargeboten wird. Man löst das Zinn in einer dreyfachen Menge Salpetersäure auf, und oxydiert dadurch das Zinn und das Bley zugleich. Das oxydierte Bley wird von der Säure aufgelöst, und sondert sich von dem Zinnoxyde ab, das man wohl auswaschen muſs. Das Wasser wird mit der salpetersauren Auflösung vermischt, und nun salpetersaures Bley erhalten. Dieses Salz liefert, nachdem es kalziniert worden, einen Rückstand, der Bleyoxyd ist. Von diesem Oxyd werden 7 bis 8 pro Cent für die Menge des enthaltenen Sauerstoffs abgezogen,

und auf diese Weise kann das Gewicht des Bleys, das in der Mischung enthalten war, sehr richtig bestimmt werden. Das feine Zinn enthält 0,10 Bley, das gewöhnliche, welches zu den Gefässen gebraucht wird, enthält 0,25. Es mufs also der Gebrauch der zinnernen und verzinnten Gefässe mit vieler Gefahr verknüpft seyn, da das Bley, auch mit dem Zinn vermischt, sich leicht oxydiert und mit den Säuren verbindet, wodurch alsdann die traurigsten Folgen entstehen können. Die Klugheit fordert wenigstens, dafs die Speisen und Getränke nicht lange in zinnernen Gefässen aufbewahrt werden.

494. Die Wirkung der Schwefelsäure und Phosphorsäure auf die Metallversetzungen richtet sich nach der Natur der Versetzung, nach der verschiedenen Verwandtschaft der versetzten Bestandtheile zum Sauerstoff und zur Säure, und nach der Menge der einwirkenden Theile.

Was wir von den Säuren gesagt haben, gilt auch von den Oxyden.

Sieben und zwanzigstes Kapitel.

Wirkung der Metallversetzungen auf stickstoffhaltige, wasserstoffhaltige, gekohlte, geschwefelte, gephosphorte Körper.

495. Wir wissen nichts bestimmtes von dem Verhalten dieser Körper zu einander, und begnügen uns daher mit der blossen Anzeige.

(Merkwürdig ist die Wirkung der Wärme auf einige dreyfache Metalllegierungen. Sie schmelzen im siedenden Wasser, was ihre Metalle einzeln nicht thun. Dis ist z. B. der Fall mit einer Versetzung die fünf Theile Wismuth, drey Theile Zink und zwey Theile Bley enthält.)

Acht und zwanzigstes Kapitel.

Salzsäure und einfache Körper.

496. Wir haben die Salzsäure flüssige Form und Gasgestalt annehmen, wir haben sie in beyden Fällen die gleichen Eigenschaften erhalten und zu den chemischen Versuchen die flüssige Salzsäure vorzugsweise anwenden gesehen. Wir sprechen hier von den Verbindungen mit dieser Säure.

§. I.

Salzsäure und einfache Säuren.

497. Die Salzsäure wirkt nicht auf die Flufssäure und Boraxsäure.

§. II.

Salzsäure, Erden und Kalien.

498. Die Salzsäure bildet mit den Erden und Kalien Salze, die das Feuer unter allen Salzen am schwersten zersetzt, die mit Schwefelsäure behandelt Salzsäure, mit Salpetersäure sauerstoffhaltige Salzsäure liefern, und wovon die Mehrzahl krystallisiert.

Ohne uns weiter auszudehnen bemerken wir, dafs die Verbindung der Salzsäure mit dem Natrum

das salzsaure Natrum giebt, das häufig in dem Meerwasser (in der Erde, in Brunnen) gefunden, aus denselben gewonnen, als Küchensalz den Speisen zugesetzt und überdis zu manchen andern Dingen gebraucht wird.

Unserem Plan zufolge sollten wir nun die Wirkung der salzsauren Verbindungen auf die einfachen, sauerstoffhaltigen, wasserstoffhaltigen Körper u. s. w. aufzählen, was wir aber unterlassen, weil wir in allzugrosse Détails eintretten müßten.

Neun und zwanzigstes Kapitel.

Flusssäure und einfache Körper.

§. I.

Flusssäure und Boraxsäure.

499. Diese beyden Körper mischen sich nicht.

§. II.

Flusssäure, Erden und Kalien.

500. Die Flufssäure bildet mit diesen Körpern flufssaure Salze, die durch ihre Eigenschaften auf keine sehr innige Mischung schliessen lassen. Ausser diesen Eigenschaften zeichnet sich diese Säure vor den übrigen Säuren dadurch aus, dafs sie die Kieselerde auflöst und ein krystallisierbares Salz damit liefert. (Sie behält ihre Gasform bey einer Kälte von 40° R. und läfst bey dieser niedern Temperatur nichts von der aufgelösten Kieselerde fallen).

Dreyſsigstes Kapitel.

Boraxsäure und einfache Körper.

Boraxsäure, Erden und Kalien.

501. Die Boraxsäure giebt mit den Erden und Kalien boraxsaure Salze, die im Feuer zu Glas geschmolzen werden können, mehr oder weniger auflöslich sind, und im aufgelösten und concentrierten Zustande ihre Basis den Schwefel- Salpeter- und Salz-Säuren überlassen, während die Boraxsäure sich in Krystallen absondert.

502. Durch die Zersetzung der boraxsauren Salze und besonders der sogenannten mit Natrum übersättigten Boraxsäure, die das Natrum im Ueberfluſs enthält, gewinnen wir die Boraxsäure. Sie ist zwar ein Produkt der Natur, wird aber auch rein in einigen etrurischen Seen gefunden, worin sie vor einigen Jahren entdeckt worden. Wahrscheinlich ist sie auch in einigen Gegenden von Asien vorhanden, aus welchen wir den käuflichen Borax erhalten, der vielleicht von den Bewohnern derselben Länder durch Verbindung der reinen Säure mit Kalilauge bereitet wird. Es wäre auch möglich, daſs der Borax aus den Seen, oder durch Auslagen verschiedener Erdarten gewonnen würde. Mit Gewiſsheit können wir nichts darüber sagen. (Der Borax fin-

det sich natürlich in Ostindien, und der Uebersetzer besitzt von diesem Tinkal, den ihm ein Reisender mitgetheilt hat, der ihn selbst sammelte ohne Mineralog gewesen zu seyn).

503. Der unraffinierte käufliche Borax hat eine graue Farbe, einen leichten Kaligeschmack, ist sanft anzufühlen, (durchscheinend, im Bruche krummblättrig,) mit kleinen gräulichen Krystallen angefüllt, und in sechsseitigen platten Säulen, die mit dreyseitigen Pyramiden enden, krystallisiert.

Der Borax ist, bevor er raffiniert worden, mit einer fetten Substanz (Talkerde?) durchdrungen, die aus ihm geschieden werden mufs. Die Venetianer waren die Ersten, die den Borax raffinieren konnten. Ihnen folgten die Holländer, die auf alle mögliche Weise dieses Monopol sich zu erhalten wufsten. Sie gewinnen dadurch grosse Summen, was für Menschen die einen sehr begrenzten und wenig fruchtbaren Boden bewohnen, und also durch Handel und Industrie sich die täglichen Bedürfnisse und Reichthümer schaffen müssen, äusserst wichtig ist. Die Holländer halten auch ihr Verfahren bey dem Raffinieren des Borax geheim, und es ist daher unmöglich etwas bestimmtes darüber mitzutheilen, obschon man sich einigermassen ein Bild davon entwerfen kann. Das Reinigen scheint durch wiederholtes Auslaugen, das nach eignen Regeln bewerkstelligt wird, zu geschehen, und die erforderlichen Handgriffe würden demjenigen gewifs entdeckbar seyn, der sich allein mit diesem Gegenstande beschäftigen wollte.

504. Der raffinierte Borax gleicht in der Form den Krystallsäulen, die im unreinen Borax enthalten sind. Sein Geschmack ist derselbe mit dem unreinen Borax, er ist aber spröde und im Bruche gläsigt.

Der Borax wird jetzt bloſs in den Künsten zum Schmelzen der Metalle, zum Reinigen einiger Metalle, vorzüglich aber zum Löthen gebraucht. (Er dient auch als Heilmittel und zur Fabrikation der künstlichen, kostbaren Steine.)

Ein und dreyſsigstes Kapitel.

Erden und einfache Körper.

§. I.

Kieselerde und übrige einfache Erden.

Kieselerde u. Thonerde. 505. Die Kieselerde kann auf dem trockenen und auf dem nassen Wege mit der Thonerde verbunden werden. Auf dem nassen Wege bilden sie zusammen einen durchaus gleichmässig zusammenhängenden Taig, der getrocknet eine grosse Härte annimmt. Auf dem trocknen Wege und zu gleichen Theilen schmelzen sie, bey einer hohen Temperatur, zu einem dunkeln Glas. Diesen Eigenschaften verdanken wir unsre harten irdenen Gefässe. Alle entstehen durch Verbindung der Kieselerde und Thonerde, die in verschiedenen Verhältnissen dazu angewandt werden. Der Gehalt der Kieselerde darf dabey die Menge der Thonerde nie übersteigen, weil die Gefässe dadurch ein glasartiges Ansehen erhalten würden, das ihnen nicht zukommen soll. (Merkwürdig ist, daſs die Kieselerde und Kalkerde die allein nicht in Fluſs gebracht werden können, mit Thonerde zusammengemengt fliessen, und nach den verschiednen Verhältnissen der Bestandtheile ein verschiedenes Glas geben.)

506. Das Verhalten der Kieselerde zu der Süſserde und dem Zirkon ist unbekannt. Sie verbindet

sich nicht mit der Talkerde (schmilzt mit ihr im Feuer).

§. II.

Kieselerde und Kalien.

507. Die Kieselerde hängt äusserst fest mit der Kalkerde zusammen, wenn diese durch das Wasser in abgelöschten Kalk verwandelt worden ist. Auf diese Weise wird der Mörtel bereitet, den wir zum Mauern anwenden. Seine Härte und Dauer hängen, von den Verhältnissen der gebrauchten Körper, von der Art sie zu mengen und zu gebrauchen, und überhaupt von der nöthigen Behutsamkeit bey der Arbeit, ab. Die römischen Gebäude haben ihre lange Dauer höchstwahrscheinlich der Beobachtung auch des geringsten Umstandes bey ihrem Aufmauern zu verdanken. **Kieselerde u. Kalkerde.**

Die Kieselerde und Kalkerde, die auf diese Weise äusserst fest sich vereinigen, bilden eine noch innigere und festere Masse, wenn sie, zu gleichen Theilen verbunden, erhitzt werden. Sie schmelzen dem Glas ähnlich zusammen.

508. Die Kieselerde und Schwererde fliessen im Feuer zu einem bläulichen Glas (das im Wasser unauflöslich ist). **Kieselerde u. Schwererde.**

509. Die Kieselerde mischt sich vollkommen mit dem Alkali und Natrum. Sie erscheint auf dieselbe Weise in der Verbindung mit diesen beyden Kalien, nur löst sie sich im Natrum schneller als im Alkali auf, und das erstere wird deswegen in dieser Hinsicht dem leztern vorgezogen.

510. Die Potasche und das Natrum liefern durch Schmelzen mit der Kieselerde einen harten, durchsichtigen Körper, den wir als Glas kennen. Die Eigenschaften dieses Glases richten sich nach den Verhältnissen, in welchen die Bestandtheile zusammengeschmolzen wurden. Wenn die Potasche zwey Drittheile oder drey Viertheile der Glasmasse bildet, so ist das Glas spröde, zieht die Feuchtigkeit der Luft an sich, ist selbst im Wasser auflöslich und kann aus diesem Grunde zum täglichen Gebrauch nicht angewandt werden. Wenn hingegen die Kieselerde den grössern Theil im Glase ausmacht, so ist es unsere Bedürfnisse zu erfüllen geschickt.

Das Glas wird durchsichtig erhalten und kann von der Luft nicht getrübt werden, wenn das Sand und das Natrum sehr rein, im gehörigen Verhältnifs dazu angewandt, wenn durch das Feuer ein vollkommener Flufs zu Stande gebracht wurde. (Das gewöhnliche Glas wird aus Holzasche und sogenanntem Glassand bereitet. — Man unterscheidet vollkommnes und unvollkommnes Glas).

Kieselerde u. Strontianerde. 511. Mit der Strontianerde verbindet sich die Kieselerde zu einem Glas, das nicht dieselben Eigenschaften hat, wie ein aus Natrum oder Potasche und Kieselerde bestehendes Glas.

§. III.

Thonerde und übrige Erden.

512. Die Thonerde wirkt nicht auf die Zirkonerde, Süfserde und Talkerde im einfachen Zustande. (Befeuchtet entzieht die Thonerde, so wie die Kalkerde und Schwererde, der Atmosphäre den

Sauerstoff. Darin liegt ein hauptsächlicher Grund des Pflügens und des Umarbeitens der Gärten.)

§. IV.

Thonerde und Kalien.

513. Die Thonerde schmilzt mit der Kalkerde.

514. Die Schwererde und Thonerde haben eine auffallende Verwandtschaft zu einander. Sie schmelzen zusammen bey einer hohen Temperatur zu einer glasähnlichen, bläulichen Masse. Auf dem nassen Wege verbinden sich diese beyden Körper durchaus nicht. **Thonerde u. Schwererde.**

515. Mit der Potasche und dem Natrum kann die Thonerde auf dem nassen und trockenen Wege verbunden werden. Sie bildet mit ihnen auf dem trockenen Wege ein trübes Glas, das durch Zusetzen von Kieselerde durchsichtig erscheint. Auf dem nassen Wege sättigen sich die beyden Kalien mit der aufgelösten Thonerde, nehmen eine beträchtliche Menge davon auf, und verlieren dadurch einen Theil ihrer Eigenschaften. **Thonerde u. Potasche.**

(In einem Thontiegel fliefst die Strontianerde mit der Masse des Tiegels zu einem hellen, harten, grünen Glas.) **(Thonerde u. Strontianerde)**

§. V.

Süsserde, Zirkonerde und Kalien.

516. Die Zirkonerde und Süfserde wirken nicht auf die Bittererde und die Kalkerde. Die Zirkonerde schmilzt mit der Schwererde. Die beyden Erden dringen aber chemisch nicht in die Potasche, das Natrum und die Strontianerde ein.

§. VI.

Talkerde und Kalien.

517. Die Bittererde und Kalkerde fliessen leicht mit der Thonerde und Kieselerde zu einer Glasmasse. Die Bittererde verbindet sich im Flusse mit der Schwererde, mischt sich hingegen mit der Potasche, der Sode und der Strontianerde nicht.

§ VII.

Von der gegenseitigen Wirkung der Kalien.

518. Sie verbinden sich in keinen Verhältnissen.

Zwey und dreyſsigstes Kapitel.

Von den Verbindungen der Erden und Kalien mit einfachen Körpern.

519. Wir haben gesehen, daſs alle Zusammensetzungen aus verschiedenen Erden oder aus Erden und Kalien Glasfritten oder wirkliches Glas bilden. Im Allgemeinen sind diese Körper keiner Wirkung der einfachen Stoffe ausgesetzt. Unterdessen wird ein mit Potasche überladenes Glas von der Salzsäure zersetzt. Die Säure verbindet sich mit der Potasche und löst auch, wenn das Alkali gesättigt und noch mehr Säure vorhanden ist, die Kieselerde auf. Aus dieser leztern Auflösung fällt aber die Kieselerde, wenn sie der Wärme ausgesetzt wird, als ein weisses Pulver nieder.

520. Die Fluſssäure löst, im flüssigen Zustand und in Gasform, die Kieselerde des Glases auf. Die Gläser, welche diese Säure enthalten, verlieren deswegen auf ihrer innern Oberfläche die Politur. Man hat diese Säure als Mittel, in Glas zu ätzen, vorgeschlagen (*Lichtenberg*).

521. Die Fluſssäure bildet mit der aus dem Glase aufgenommenen Kieselerde ein Salz, worin die Säure im Ueberfluſs enthalten ist. Wenn diese Auflösung mit Wasser verdünnt, in einem Gefässe aufbewahrt und langsam abgeraucht wird, so erhält man kleine, glänzende, durchsichtige, harte Krystallen die fluſssaure Kieselerde sind.

Drey und dreyſsigstes Kapitel.

Sauerstoffhaltige Körper und Verbindungen der Erden und Kalien.

522. Unter allen sauerstoffhaltigen Verbindungen sind die Oxyde die einzigen, die eine Verbindung mit dem Glase eingehen können. Ihre Mischungen sind äusserst merkwürdig und verdienen also etwas näher betrachtet zu werden.

523. Durch die Vereinigung mit Metalloxyden wird das Glas weisser, vollkommner oder erhält verschiedene Farben.

524. Das Glas wird durch Braunsteinoxyd gebleicht.

Die Bestandtheile des Glases mit Bleyoxyd verbunden geben ein schönes, helles, durchaus unfehlerhaftes Glas, das Krystall genannt wird. (Das Bleyoxyd dieses Glases wird von den Säuren angegriffen, und sie dürfen also nicht darin aufbewahrt werden. Die Auflösung geht aber nicht so schnell, wie bey dem bleyhaltigen Zinne von Statten.)

Schmelz. 525. Die übrigen Metalloxyde färben das Glas auf verschiedene Weise. Ein solches gefärbtes Glas wird Schmelz genannt. Die Farben dieses Schmelzes können durch das Oxyd selbst und durch die Menge desselben nach Willkühr hervorgebracht werden. Von dem Auffinden des genauen Verhältnisses des Oxyds zum Glase hängen die Schönheit und das Leben der Farbe ab. Diese beyden Vorzüge des Emails

dürfen aber seiner Härte und Schmelzbarkeit nicht entgegen stehen.

526. Aller Schmelz mufs ein vollkommen durchsichtiges, äusserst leichtflüssiges Glas enthalten. Dieses Glas nun wird durch den Zusatz von Metalloxyden gefärbt und zu Schmelz gebildet.

527. Das Zinnoxyd raubt, in hinlänglicher Menge zugesetzt, dem Glas seine Durchsichtigkeit, und es erhält dieses ein schönes Weifs, wenn die Mischung mit etwas Magnesiumoxyd beschickt wird. Während sie zusammenfliessen entweicht dem Braunsteinoxyd ein Theil des Sauerstoffs und es verbrennt die Körper, von welchen die weisse Farbe des Emails getrübt werden könnte. (Das weisse Schmelzglas dient zur Fayenceglasur).

528. Das durchsichtige Glas wird von einem geringen Antheil an Zinnoxyd durchscheinend, und dem Opal ähnlich.

529. Das Bleyoxyd oder Spiefsglanzoxyd liefert den gelben Schmelz, der auch von vorzüglicher Schönheit durch das Silberoxyd erhalten wird.

530. Die Eisen- und Gold-Oxyde geben ein schönes, rothes Email. Ein mit Goldoxyd bereiteter Schmelz ist aber vorzüglicher, weil er reich an Gehalt und im Feuer unveränderlich, hingegen der eisenhaltige unbeständig ist.

531. Das Braunsteinoxyd bildet die violblaue, das Kupferoxyd die grüne Farbe.

532. Im blauen Schmelz ist der Kobalt enthalten. Er ist ein Bestandtheil von allem blauem Schmelz und Glas.

533. Das Eisenoxyd liefert das schwarze Email.

534. Durch die verschiedenen Sorten Schmelz, in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzt, kann

eine unendliche Menge Zwischengattungen erhalten werden. Es sind wirklich trefliche Abhandlungen über diesen Gegenstand vorhanden, allein die Farbenmischung ist ein überaus schwieriger Theil der Kunst, weil es äusserst schwer hält, neue, glänzende und angenehme Farben zu bereiten. Dis ist auch der Grund, warum der Erfinder eines neuen Emails, das die erforderlichen Eigenschaften besitzt, seine Zusammensetzung als Geheimnifs bewahrt.

535. Das Auftragen der Schmelze auf die Metalle ist der Gegenstand einer eignen Kunst, die dem Emaillier zukömmt. Man emailliert blofs das Gold, Silber, Kupfer (und Eisen). Die Platina ist ebenfalls emailliert, allein wie sich der Schmelz mit diesem Metall verhält nicht hinläglich bekannt geworden.

Wir behandeln diesen Gegenstand nicht weiter. Alle Welt weifs, dafs die Schmelzbarkeit den Werth der kostbaren Metalle erhöht und ihr innerer Gehalt dadurch verbessert wird. Das Emaillieren selbst ist eine äusserst wichtige Arbeit, wovon wir aber hier nicht sprechen können.

Ende des ersten Abschnitts.

Zweyter Abschnitt.

Von der Analyse der zusammengesetzten Körper.

Erstes Kapitel.

Analyse des Dunstkreises.

536. Die atmosphärische Luft wurde lange Zeit hindurch zu den einfachen Körpern gezählt. Man war weit entfernt zu vermuthen, daſs sie zusammengesetzt sey oder aus mehrern Flüssigkeiten bestehe, wovon einigen sogar die Eigenschaft mangelt, das Verbrennen und Athemholen zu unterhalten.

Die Atmosphäre ist aus zwey Gas, dem Sauerstoffgas und dem Stickgas, gebildet. Diese beyden Gas befinden sich, wie wir N°. 120 bemerkt haben, im Verhältniſs von 28 zu 72 in unserm Dunstkreise. Wir haben bey der Anzeige der Verhältnisse dieses Gemengs oder dieser Mischung die Mittel, wodurch sie erhalten werden, kennen zu lehren unterlassen. Sie erhielten aber die synthetische Bestätigung erst alsdann, nachdem sie durch die Analyse aufgestellt worden sind.

537. Wir haben die Körper in der Atmosphäre verbrennen und die Metalle sich oxydieren gesehen. Wir schliessen daher, diese Körper haben eine grössere Verwandtschaft zum Sauerstoff als zum Stickgas und benehmen ihm zu gleicher Zeit seine Elastizität. Durch die Einwirkung der Körper, die sich mit dem Sauerstoff verbinden, kann der Stickstoff im elastischen Zustande aus der Atmosphäre erhalten werden. Wenn nun das Volum des Gasrückstandes mit dem Volum der geprüften Luft verglichen wird, so kann auf diese Weise die Menge des einen in dem andern enthaltenen und hiemit auch der Antheil an Sauerstoffgas bestimmt werden. Den Mitteln, wodurch man die Auflösung dieser höchst wichtigen Aufgabe bewirkt, wird der Namen Eudiometer (Luftgütemesser) beygelegt, indem zugleich unter derselben Benennung der Körper, der sich mit dem Sauerstoff verbindet und der Apparat, der das Resultat der Wirkung der beyden Körper mifst, begriffen werden.

538. Man unterscheidet zwey Gattungen von Luftgütemessern. Bey der ersten Gattung wird eine gewisse Menge atmosphärische Luft mit einer gleichen Menge Gas in Berührung gebracht. Aus der Verbindung eines Theils dieses Gas mit dem Sauerstoff der Atmosphäre entsteht eine im Wasser auflösliche Zusammensetzung, wovon die Menge von der geprüften Luft abzuziehen ist. Bey diesem Verfahren vermindert sich der Raum um so mehr, als die Menge des Sauerstoffs beträchtlich war. Dieses Mittel könnte überdis dienen, den Sauerstoffgehalt in verschiedenen Gasarten zu entdecken, wenn sie mit der Abnahme im Verhältnifs stühnden. Es ist aber unmöglich, die Menge des Sauerstoffs bestimmt

anzugeben, wenn nicht zuvor bekannt ist, in welchen Verhältnissen sich derselbe mit dem Gas, das ihm seine Elastizität raubt, womit es zugleich auch die ihm zukommende verliert, verbinde.

539. Bey der zweyten Gattung von Eudiometern wird die atmosphärische Luft mit einem festen oder flüssigen säuerfähigen Körper in Berührung gebracht. Der Sauerstoff fixirt sich in diesem Körper und man erhält den Stickstoff im elastischen Zustande, und so rein wir ihn nur immer erhalten können, als Rückstand. Auf diese Weise kann die Menge der beyden, in der Atmosphäre enthaltenen, Gas ausgemittelt werden.

540. Die erste Klasse von Eudiometern begreift das salpetrigte Gas und das Wasserstoffgas in sich. Das eine verbindet sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre zu Salpetersäure, während das zweyte damit Wasser bildet. Der Gedanke (*Priestley's*), das salpetrigte Gas als Eudiometer anzuwenden, war äusserst sinnreich; er versprach eben so schnelle als sichere Resultate; allein man erkannte bald, daſs die Vortheile, die man davon zu erhalten glaubte, den Hofnungen nicht entsprachen. Dieser Eudiometer giebt nach dem Grade des Schüttelns, nach der Temperatur, nach dem Gehalt des Wassers, und nach den Grössen des Apparats sehr verschiedene Resultate. Bey aller Mühe, die man sich gab, diesen Eudiometer zu vervollkommnen, bey der grossen Menge von Versuchen, die man unternahm, den Nutzen aller Vorsichtsmaasregeln einleuchtend zu machen, bleibt so viel gewiſs, daſs es äusserst schwer hält, ja beynahe unmöglich ist, durch das salpetrigte Gas zu bestimmten vergleichenden Resultaten zu gelangen. Auch nur eine geringe Vernach-

lässigung bey dem Versuch führt schon auf unächten Erfolg. Wenn überdis nicht der geringste Grund eines Irrthums vorhanden ist und die erhaltenen Resultate unter sich verglichen werden können, so hören sie auf in Vergleich mit andern genau zu seyn, die nicht mit derselben Sorgfalt oder auf einem andern Wege, selbst bey sehr verschiedenen Verhältnissen des Sauerstoffs und Stickgas erhalten werden. Das Sauerstoffgas vermindert sich bey diesen Versuchen an sich verhältnifsmässig stärker, als in Verbindung mit dem Stickgas der Atmosphäre.

541. Das Verbrennen des Wasserstoffgas im Volta'schen Apparat führt auf ein genaueres Resultat als das salpetrigte Gas. Man lernt durch das Verhältnifs des Sauerstoffgas in der Wasserzersetzung auch das Verhältnifs des gleichen Gas in der Luft, die man zur Analyse bestimmt hat, kennen. Allein auch dieses Verfahren ist sehr unsicher. Wenn dabey das Verhältnifs des Sauerstoffgas mit einem geringen Antheil an Stickgas richtig aufgefunden werden kann, so ist hingegen ein vollkommenes Verbrennen des Sauerstoffgas, das eine grosse Menge Stickgas, wie die atmosphärische Luft enthält, unmöglich. Dasselbe Gas mit einem noch grössern Antheil an Stickgas würde sich nicht einmal entzünden. Diesem Hindernifs könnte zwar dadurch abgeholfen werden, dafs den beyden Gas eine bestimmte Menge Sauerstoff zugegeben würde; allein auch dabey verbrennt das Sauerstoffgas nie vollkommen.

542. Von allen Körpern, die den Sauerstoff aufnehmen, ohne ein neues Gas zu erzeugen und ohne sich mit dem Stickgas zu verbinden, sind der Phosphor und die geschwefelten Kalien diejenigen, die

vorzugsweise angewandt werden. Der Phosphor, zu dessen Verbrennen verschiedene mehr oder minder vollkommene Apparate (nach *Reboul*, *Seguin*) erfunden worden, zeigt seine Wirkung plötzlich; die Anwendung desselbsn ist aber oft mit Gefahr verbunden. Das langsame Verbrennen des Phosphors hat den Vorzug das Ende des Versuchs augenblicklich dadurch anzuzeigen, daſs sein Licht, das während des Versuchs im Finstern stets erscheint, auslöscht. Der Sauerstoff nimmt den Phosphor, der mit dem Stickstoff verbunden ist, auf, zugleich aber bleibt noch Stickstoff im Phosphor, den jener in elastischen Zustand gebracht und seine Raumerfüllung vermehrt hat. Dieses Verfahren muſs, wenn man die Menge des Sauerstoffgas durch den Rückstand richtig bestimmen soll, nach *Berthollet*, durch Abzug des vierzigsten Theils des Volums, den der Rückstand in sich begreift, verbessert werden.

543. Weniger schnell aber in gleichem Grade gewiſs wirken die geschwefelte Kalien. Sie erfordefn lange Zeit, den Versuch zu beendigen, die noch überdis, um der Beendigung sicher zu seyn, verlängert wird. Die geschwefelte Kalien haben diesen einzigen Fehler, dem aber durch Schütteln beym Versuche einigermassen abgeholfen werden kann. Ihre Anwendung verlangt hingegen einen nur äusserst einfachen Apparat, der bloſs in einer graduirten Glasröhre (nach *Fontana*) besteht.

Die geschwefelte Kalien dürfen nicht ohne Unterschied angewandt werden. Der geschwefelte Kalk saugt Stickgas ein, was hingegen die geschwefelte Potasche und das geschwefelte Natrum, in einer geringen Menge Wasser aufgelöst, nicht thun. Die

analysierte Luft hört nie auf sich zu vermindern, bevor sie alles Sauerstoffs beraubt ist.

(Eine äusserst wichtige Aufgabe für die Chemie ist die Erfindung eines Luftgütemessers, der folgende Eigenschaften besitzen kann: Er besteht aus zwey Theilen, wovon der eine sich mit dem Sauerstoff, der andere mit dem Stickstoff der Atmosphäre verbindet, beyde Theile in ihrer Verbindung sich als feste Körper abgesondert darstellen, und alles Uebrige, wenigstens die Kohlensäure, von sich ausschliessen. Von welchen ausserordentlich wichtigen Folgen diese Erfindung für Künste, Wissenschaften und das Wohl der Menschheit seyn könnte, läſst sich nicht berechnen.)

544. Vermittelst dieses Verfahrens bewiesen verschiedene Chemiker und besonders der berühmte *Berthollet*, daſs das wahre Verhältniſs des Sauerstoffs in der atmosphärischen Luft zwischen 0,72 und 0,73 liege. In den Verhältnissen der Atmosphäre findet kein Unterschied statt, in welcher Höhe und über welchem Erdstrich sie sich immer befinden mag.

545. Sie enthält ungefähr 0,01 Kohlensäure, die sich durch ein Häutchen zu erkennen giebt, das auf einem der Luft ausgesetzten Kalkwasser erscheint und eine wahre kohlensaure Kalkerde ist. Diese Kohlensäure beweiſst ihr Daseyn durch ihre Wirkung auf die Kalien hinlänglich.

Die atmosphärische Luft kann, ausser einer mehr oder minder beträchtlichen Menge Wasser, unendlich viele Körper aufgelöst enthalten, die darin die Luftform annehmen. Einige dieser Körper bilden das Prinzip des Geruchs, allein die Gegenwart

der verschiedenen riechenden Stoffe kann durch kein chemisches Mittel erkannt werden. Die Eudiometrie läſst zwischen einer Luft, die mit riechenden Blumen, oder einer andern, die mit faulenden Substanzen in Berührung gebracht wird, keinen Unterschied bemerken. Wir werden aber später sehen, daſs die Chemie, wenn sie auch in dieser Hinsicht nichts leistet, dennoch Mittel an die Hand giebt die schädlichen Miasmen, womit die Luft erfüllt seyn kann, zu zerstören.

Zweytes Kapitel.

Von der Erde und den verschiednen Körpern, die sie zusammensetzen.

546. Wenn nach dem Untergang der Sonne die Welten, die über unsern Köpfen erscheinen, volle Bewunderung durch die Gleichheit ihrer Bewegungen, das Regelmäfsige ihres Laufes uns abdringen, wie vielmehr müssen unsere Blicke auf den Körper geheftet seyn, den wir selbst bewohnen, dessen Gehalt und Form dem Geologen so viel Stoff zum Nachdenken liefern, dem Mineralogen eine so grosse Zahl Körper zu kennen geben, den Chemiker eine ungeheure Zahl von Erscheinungen zu erklären veranlassen; auf diesen Körper, dessen Oberfläche von weiten Gewässern durchschnitten, der von Flüssen und Seen befeuchtet, von ausgedehnten Waldungen bedeckt, von Myriaden Thieren, durch Bildung und durch Lebensweise verschieden, bewohnt wird. Welch ein glänzendes Schauspiel für den Menschen! den Herrn aller dieser Gegenstände.

Die Chemie, die alle Körper der Natur umfafst, schränkt sich nicht blos auf die Prüfung der festen, die Erde bildenden Theile, und der Gewässer ihrer Oberfläche ein. Sie beschäftigt sich auch mit der Entwicklung und den Fortschritten der Pflanzen und Thiere. Sie untersucht die Verwandtschaft, die alle Erscheinungen der Organismen begründet, und blos

durch das Lebensprincip beschränkt wird. Die Pflanzen und Thiere, die nach dem Aufhören des Lebens zu den anorgischen Wesen gehören, sieht die Chemie noch ihren Einfluſs auf die verbundenen Elemente äussern, diese Elemente sich trennen, neue Körper bilden, und auf diese Weise die Kette der Verbindungen nach der einmal festgesetzten Ordnung unterhalten.

Was wir soeben gesagt haben, dient uns den Weg für die Prüfung der zu analysirenden verschiednen Körper, die wir behandeln wollen, zu bezeichnen.

Unser Augenmerk richtet sich daher 1°. auf das Mineralreich, 2°. auf das Pflanzenreich, 3°. auf das Thierreich.

§. I.

Von der Prüfung und der Analyse der festen Erdkörper.

547. Die Erden, wovon wir die Eigenschaften auseinander gesetzt haben, finden sich nicht rein und ohne alle Verbindung. Sie sind mit verschiednen Körpern vereinigt, und bilden damit mehr oder minder zusammengesetzte Massen, aus welchen die Kunst sie in den Zustand der Reinheit zu bringen weiſs. Die Verbindungen der Erden unter sich in dem Schoos der Erde, auf der Oberfläche befindlich, oder durch die Wasser abgerollt, und durch Farbe, Härte, spezifische Schwere verschieden, werden mit dem Namen der Steine belegt. Die Naturgeschichte lehrt diese Körper erkennen, und ordnen. Vermittelst der Chemie gelangen wir zu

Analyse der Steine.

der Kenntniſs ihrer Mischung, und lernen sie also sicherer und genauer unterscheiden, da die Härte und die spezifische Schwere von einer Menge äusserer Umstände abgeändert werden können, ohne daſs dabey die Bestandtheile im geringsten leiden. Wir wünschten die Analyse der verschiednen Steinarten abhandeln zu dürfen, allein die Grenzen eines Elementarbuchs erlauben uns nicht, ihnen so viel Raum zu widmen. Wir beschränken uns daher das Verfahren anzugeben, nach welchem die Bestandtheile der Steine ausgemittelt, die noch nicht untersuchten derselben aufgefunden, und die falschen Analysen berichtigt werden können.

548. Wir haben früher gesehen, daſs die Verwandtschaft durch die Cohäsion beschränkt werde, und hiemit diese erst aufgehoben werden müsse, damit jene vollkommen thätig erscheinen könne. Dieser Grundsatz ist auch auf die Untersuchung der Steine anwendbar. Sie müssen, um mit Vortheil der Wirkung der chemischen Reagentien ausgesetzt zu seyn, in Pulverform gebracht werden. Man zerstöſst sie zu dem Ende in einem tiefen, aus Kieselerde bestehendem, Mörser, mit einem Pistill von demselben Stoff.

Weil es nun aber möglich wäre, daſs dieser, obschon sehr harter, Mörser, durch verschiedne Körper aufgeritzt würde, so zertheilt man dieselben vor dem Zerstossen. Sie werden auf einen hohen Grad erhitzt, weiſsglühend in kaltes Wasser geworfen, und zerfallen durch diese plötzliche Veränderung der Temperatur. Dasselbe Verfahren wird so oft als nöthig wiederholt, und alsdann mit dem Pulvern sorgfältig so lange fortgefahren, bis der Stoff sanft zu befühlen ist, und sich um den Pistill anlegt. Nunmehr wird untersucht, ob das Gewicht des zerriebnen Steins nicht

grösser ist, als das Gewicht, das er vor seiner Pulverform hatte. In diesem Fall hat sich während des Reibens von der Masse des Mörsers mit dem zu untersuchenden Körper vereinigt, und es mufs daher eine vorläufige Analyse angestellt werden, wodurch wir das aus dem Mörser Uebergangene von den Bestandtheilen des Steins trennen können.

549. Ueberdis mufs auf die Gefässe, worin die Steine der Wirkung der chemisch eindringenden Körper ausgesetzt, Rücksicht genommen werden. Wenn die Reagentien zugleich die Gefässe und den Stein angreifen, so müssen nothwendig ungewisse Resultate die Folge der Untersuchung seyn. Die Steine dürfen demnach nicht in irdenen Gefässen mit Kalien oder Säuren behandelt werden. Dazu wird gewöhnlich ein silberner Tiegel gebraucht, und auch diesem der Platintiegel, der das Feuer besser aushält, den die Reagentien nicht angreifen, vorgezogen. Die Steine werden mit der kaustischen Potasche immer in diesem Tiegel untersucht.

Zu den übrigen Versuchen werden stets Gefässe von Glas oder Porcellan gebraucht.

250. So nothwendig es ist in der Wahl der Werkzeuge, die zur Analyse dienen sollen, vorsichtig zu seyn, auf dem gleichen Grad müssen wir auf die anzuwendenden chemischen Reagentien unsre Aufmerksamkeit lenken.

Diejenige Reagentien unter den einfachen Körpern, die gewöhnlich angewandt werden, sind die Potasche, das Natrum, das Ammoniak, die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure.

Von den zusammengesetzten Körpern werden selten andre als die kohlensauren Kalien, das kohlen-

saure Ammoniak, das im Wasser aufgelöste geschwefelte Wasserstoffgas, und die schwefelwasserstofte Potasche gebraucht. Sie dürfen aber nur alsdann angewandt werden, wenn man ihrer äussersten Reinheit sich zuvor versichert hat.

55. Nachdem wir nun das verschiedene vorläufige Verfahren, das einer jeden Untersuchung vorhergehen muſs, angezeigt hahen, glauben wir, bevor wir an die Untersuchung selbst schreiten, die Eigenschaften der Erden und Kalien, die sich in der Zusammensetzung der Steine finden, gedrängt aufzählen zu müssen:

552. 1°. Die Kieselerde löst sich vermittelst der Wärme in den Kalien auf, und wird aus ihnen durch die Säuren niedergeschlagen, die sich, in hinlänglicher Menge vorhanden, damit verbinden. Durch Abdampfen erhält diese Auflösung ein gallertartiges Ansehen. Eine vollkommen trockene Kieselerde ist aber im Wasser unauflöslich, und hat daher auch die Eigenschaft durch dieses Mittel von andern Erden abgeschieden werden zu können. (Sie vereinigt sich mit der festen Phosphorsäure und Boraxsäure und wird aus der Kieselfeuchtigkeit durch Säuren erhalten). Sie trägt im trocknen Zustande die Nº. 71. angezeigten Charaktere.

2°. Die Thonerde wird von der Potasche, dem Natrum und den Säuren aufgelöst. Durch Abdampfen trennt sich diese Erde nicht von den Säuren. Ihre Verbindung mit Schwefelsäure giebt, mit Zusatz von einigen Tropfen schwefelsaurer Potasche, Krystallen aus schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Alkali, die gewöhnlich als Oktaëdern vorkommen, und Alaun genannt werden. (Sie entmischt die salpetersauren Salze, wird mit dem Borax zu einer Glasfritte

geschmolzen, befördert die Auflösung der Kieselerde in der Salzsäure, und bildet mit dieser Erde Wegwood's Pyrometer). Die besondern Eigenschaften der Thonerde sind N°. 72. angegeben.

3°. Die Zirkonerde wird von dem Alkali und Natrum nicht angegriffen, von den Säuren hingegen aufgelöst, wenn sie äusserst fein zertheilt und nicht ausgeglüht worden ist. Sie bildet mit der Schwefelsäure ein unauflösliches Salz. Sie hängt nur schwach mit den übrigen Säuren zusammen. Sie wird zart gepulvert von den, mit Kohlensäure vollkommen gesättigten, Kalien aufgelöst.

Die Zirkonerde, mit einem geringen Antheil an Wasser, hat eine blafsgelbe, dem Stroh ähnliche Farbe, ist durchscheinend und auf dem Bruche, dem arabischen Gummi ähnlich, glasigt. Im Ofen ausgeglüht, zeichnet sie sich durch die Eigenschaften aus, die wir N°. 73. aufgezählt haben.

4°. Die Süfserde läfst sich, wie die Thonerde, in der Potasche, dem Natrum, und den Säuren auflösen. Sie ist auch im kohlensauren Ammoniak auflöslich, bildet hingegen mit dem schwefelsauren Alkali keinen Alaun. Ihre Verbindungen mit den Säuren schmecken süfslich. (Die Kohlensäure und Phosphorsäure gehen keine Mischung mit der Süfserde ein). Sie verhält sich rein nach der N°. 74. angezeigten Weise.

5°. Mit den Säuren bildet die Bittererde leicht auflösliche und bitter schmeckende Salze. Eine mit Kohlensäure vollkommen gesättigte kohlensaure Potasche schlägt die Talkerde aus ihren Auflösungen ganz nicht, und das Ammoniak nur zum Theil nieder.

6°. Die Kalkerde bildet mit den Säuren bald auflösliche, bald unauflösliche Salze. Sie kann mit

den Kalien nicht gemischt, hingegen im Wasser aufgelöst werden. Ihre Auflösung wird von der Kohlensäure getrübt, von der Schwefelsäure hingegen ihre Durchsichtigkeit nicht verändert. Die Kalkerde wird vom Ammoniak nicht gefällt, hingegen schlägt sie alle Erden aus ihren Auflösungen nieder. (Sie wird aus ihrer Mischung mit Salzsäure durch die Kalien gefällt). Ihre Eigenschaften können N°. 76. nachgesehen werden.

7°. Die Strontianerde verbindet sich mit den Säuren. Sie bildet mit der Schwefelsäure ein schwer auflösliches Salz, aus dessen Auflösung im Wasser, durch Erkalten, dem salzsauren Ammoniak ähnliche Krystallen erhalten werden. (Die salzsaure Strontianerde brennt, mit Weingeist vermengt, mit einer purpurfarbnen Flamme). Die Eigenschaften der Strontianerde finden sich N°. 80. auseinandergesetzt.

8°. Die Schwererde kann leicht mit der Strontianerde verwechselt werden. Sie ist im Wasser leichter auflöslich als diese, (wird schneller aus ihrer Verbindung mit Schwefelsäure gefällt, zersetzt die mit Strontianerde verbundenen Salze) und erscheint bey einigen chemischen Versuchen, mit auszeichnenden Eigenschaften.

Wir müssen dem Vorhergehenden noch beyfügen; 1°. daſs bis diesen Augenblick nicht alle Erden unter sich verbunden, aufgefunden wurden, 2°. daſs die am meisten verwickelte Analyse, die sich bisher gezeigt hat, diejenige ist, wobey vier Erden von Oxyden abgesondert werden muſsten, die aber blos gemengt scheinen; 3°. endlich, daſs gewisse Erden häufiger unter sich als mit andern verbunden angetroffen werden. So finden wir am häufigsten die Kieselerde, Talkerde, Kalkerde, und Thonerde

vereinigt. (Sämtlich z. B. sind sie im grünen Schillerspath mit Eisenoxyd enthalten.) Die beyden erstern Erden treffen wir im Topas, die Kieselerde und Talkerde im Oliwin, die Thonerde und Kieselerde im Lillalit. Im Saphir ist die Thonerde mit der Kalkerde (im Spinell die Thonerde mit der Talkerde), im Smaragd und Beryll die Süfserde mit der Kieselerde, Talkerde (? Thonerde) und Kalkerde, im Hyazinth von Ceylon endlich die Zirkonerde mit der Kieselerde verbunden.

Die Strontianerde und Schwererde sind ohne Säuren noch nicht in Verbindung mit Erden getroffen worden.

In den verschiedenen Erdarten finden sich, ausser den angeführten Körpern, verschiedene Metalloxyde, wovon die Eisen- Braunstein- Chromium- Nickel- und Kupfer-Oxyde vorzüglich häufig sind. (Der Titanit enthält eine grössere Menge Kieselerde als Titanoxyd, das auch im Zirkonit vorhanden ist.)

553. Wenn zur Analyse eines Steins geschritten wird, welcher der Wirkung der Säuren zu wiederstehn scheint, so behandelt man denselben mit Potasche. Zu dem Ende wird eine bestimmte Menge des Steins, in Pulverform, mit einer ebenfalls bestimmten Menge Potasche in einen Platin- oder Silber-Tiegel gebracht. Der Stein wird in kurzer Zeit, unter Beobachtung der gehörigen Vorsichtsmaasregeln, angegriffen, und oft schon bemerken wir nach dem Schmelzen Erscheinungen, die uns auf die hervorstechende Substanz in der Zusammensetzung des Steins schliessen lassen. Diese Erscheinungen werden durch die mehr oder minder vollkommne Schmelzung, und zugleich die Farbe die das in Untersu-

chung liegende Gemisch nach dem Versuche zeigt, bestimmt.

554. Wenn das geschmolzene Gemeng flüssig ist, können wir mit Gewifsheit auf einen grossen Antheil an Kieselerde schliessen. Wenn hingegen ungeachtet der Hitze das Gemeng dunkel und taigigt bleibt, so sind die übrigen Erden im Ueberflufs zugegen. Wenn endlich die Masse als körnigtes Pulver erscheint, das an Volum zugenommen hat, sind wir versichert, dafs die Thonerde den Hauptbestandtheil bildet.

Die grüne oder dunkel bräunlich gefärbte Verbindung beweist die Gegenwart des Eisenoxyds, während das Hellgrün auf Magnesiumoxyd, das Grünlichgelb auf Chromiumoxyd deutet.

555. Nachdem der Tiegel aus dem Feuer gebracht und wohl gereinigt worden, wird derselbe in eine porcellanerne Kapsel gelegt und mit Wasser so lange angefüllt, bis endlich die Masse sich vollkommen von ihm abgelöst hat.

556. Darauf wird der geschmolzene Körper mit einer hinreichenden Menge Wasser verdünnt und Salzsäure dazu gegossen. Diese Säure veranlafst einen flockigten Niederschlag, der sich nach und nach wieder auflöst, so wie wir neue Säure damit mischen. Der Niederschlag besteht aus Kieselerde und Thonerde, die durch die Säure von der Potasche geschieden und nachher wieder aufgelöst werden, was auch mit den Erden, welche die Potasche nicht angreift, der Fall ist. Ein Rückstand auf dem Boden des Gefässes beweist, dafs nicht alle Theile des Steins von der Potasche angegriffen wurden, und sie müssen nach der angezeigten Weise mit Salzsäure behandelt werden, bis eine vollkommene Auf-

lösung erfolgt. Die purpurrothe Farbe einer solchen Auflösung verspricht die Gegenwart des Braunsteinoxyds; das rothe Oraniengelb des Eisens; das Goldgelb des Chromium; die weisse Farbe endlich eine gänzliche Abwesenheit oder wenigstens einen nur sehr geringen Gehalt eines Metalloxyds.

557. Die durch Salzsäure bewirkte Auflösung wird bis zur Trockenheit abgeraucht, und alsdann das erhaltene Pulver mit einer grossen Menge destilliertem Wasser verdünnt. Das Ganze wird leicht erwärmt und durch ein Filtrum gegossen. Das Flüssige geht durch, und die Kieselerde bleibt zurück, die man trocknet und, während sie noch warm ist, wiegt. Sie mufs nun ihre eigenthümlichen N°. 71. angeführten Kennzeichen besitzen. Im Fall sie gefärbt erscheinen und also etwas Metall-Oxyd enthalten sollte, kann sie derselben durch eine concentrierte Säure beraubt werden. Sie wird alsdann gewaschen, getrocknet, und hingegen die Auflösung des Oxyds der durchgeseihten Flüssigkeit beygemischt.

558. Nach dem Abscheiden der Kieselerde, die in der Auflösung enthalten war, verbinden wir diese mit kohlensaurem Alkali. Es bildet sich ein Niederschlag der gesammelt, wohl ausgewaschen, und mit reiner Potasche behandelt wird. Die Thonerde oder Süfserde, die derselbe enthält, wird aufgelöst, die übrigen Erden und die Metall-Oxyde werden hingegen nicht angegriffen.

559. Die Auflösung der Thonerde in der Potasche wird vermittelst einer Säure gesättigt, und diese Säure im Ueberflufs hinzugegossen, wodurch theils die Potasche damit verbunden, theils die übrige Alaunerde, die abgesondert worden, von ihr aufge-

nommen werden kann. Dieser Auflösung mischen wir nun kohlensaures Ammoniak bey. Die Thonerde der salzsauren Alaunerde, die sich gebildet hat, giebt ihre Säure an das Ammoniak ab, während sie sich mit der Kohlensäure die darin enthalten war, verbindet. Es fällt kohlensaure Thonerde in Form von weissen Flocken zu Boden, und die Süſserde erhält sich vollkommen aufgelöst, wenn das kohlensaure Ammoniak in hinreichender Menge vorhanden ist.

Der Niederschlag von Alaunerde wird roth geglüht, abgewogen, und auf diese Weise das Verhältniſs der Thonerde bestimmt.

560. Die Süſserde aus der Auflösung zu scheiden, wird dieselbe einige Zeit hindurch gekocht. Wenn nun, was wir voraussetzen, wirklich Süſserde zugegen ist, so erscheint die Auflösung getrübt und darauf ein Pulver das körnigt, locker, leicht ist, durchgeglüht, und nach dem Calcinieren gewogen wird.

561. Im Fall noch Stoffe vorhanden wären, die von der Potasche nicht angegriffen worden, könnten dieselben Kalkerde, Talkerde, ein oder mehrere Metall-Oxyde seyn, das Zinn- und Zinkoxyd ausgenommen, die in der Potasche auflöslich, allein bis jetzt in den Steinen nicht aufgefunden worden sind.

Wenn der Rückstand von den Stoffen enthalten sollte, die wir soeben abgehandelt haben, müſste derselbe so lange mit verdünnter Schwefelsäure, bis alles Aufbrausen verschwunden, behandelt werden. Das Aufbrausen rührt in diesem Fall von der Kohlensäure her, die sich mit den angeführten Stoffen in Verbindung befindet. Nach Beendigung des Versuchs wird die Auflösung bis zur Trocken-

heit abgedampft, damit wir die Säure, die in Ueberflufs zugegen seyn könnte, absondern. Die getrocknete Masse verdünnen wir alsdann mit einer geringen Menge Wasser.. Die schwefelsauren Metalle und die schwefelsaure Talkerde, lösen sich nun auf, während die beynahe unauflösliche schwefelsaure Kalkerde im festen Zustand verbleibt. Diese wird nun gesammelt, ausgeglüht, gewogen, und das Verhältnifs der Kalkerde im Stein bestimmt, weil es bekannt ist, dafs die kohlensaure Kalkerde nach der angezeigten Weise behandelt 0,41 Kalkerde enthält.

562. Nunmehr haben wir die Metalloxyde von der Talkerde zu trennen. Diese Metalloxyde sind das Eisen- Braunstein- Chromium- und Nickeloxyd, weil ausser ihnen keine auf den ersten Grad gesäuerte Körper in den Steinen befindlich sind. Auch diese Oxyde werden nie zugleich darin angetroffen. Wir stellen sie einzeln dar, indem wir ihre Auflösung mit einer grossen Menge Wasser verdünnen, etwas Säure beymischen, und alsdann flüssige kohlensaure Potasche, die mit Kohlensäure wohl gesättigt ist, in die Auflösung giessen. Dadurch werden die Eisen- Chromium- und Nickel-Oxyde niedergeschlagen, während die Talkerde und das Braunsteinoxyd in der Kohlensäure aufgelöst bleiben.

563. Das Magnesiumoxyd von der Bittererde zu trennen, wird ihrer Auflösnng schwefelwasserstofte Potasche, die mit geschwefeltem Wasserstoff wohl gesättigt ist, zugemischt. Das Oxyd fällt als Schwefelwasserstoff zu Boden, während die Bittererde sich aufgelöst erhält. Diese wird nun durch Potasche niedergeschlagen, der Niederschlag ausgewaschen, ausgeglüht, und sein Gewicht bestimmt. Darauf

erhitzen wir den schwefelwasserstoften Braunstein an der freyen Luft, und treiben den geschwefelten Wasserstoff aus demselben fort. Das davon befreyte Braunsteinoxyd erscheint nach der N°. 143 angezeigten Weise.

564. Um die Analyse vollständig zu erhalten wird nun die Trennung des Chromium- Eisen- und Nickel-Oxyds erfordert.

Sie werden zu dem Ende wiederholt mit Salpetersäure gekocht. Ein auf diese Weise gesäuertes Chromium wird mit Potasche erhitzt, mit Wasser verdünnt, das Flüssige abgegossen und der Niederschlag so lange ausgelaugt, bis das Wasser nichts weiter davon aufnimmt. Wenn das Chromium nun in den Zustand des Oxyds gebracht werden soll, wird seine Auflösung in der Potasche mit Salzsäure übersättigt.

Die Flüssigkeit wird von Neuem abgedampft, bis eine grüne Farbe erscheint. Alsdann wird durch Hinzugiessen eines reinen Kali das Chromiumoxyd gefällt, das durch die Salzsäure einen Theil seines Sauerstoffs, den ihm die Salpetersäure mitgetheilt, verloren hatte. Das Oxyd wird getrocknet, abgewogen, und auf diese Weise seine Menge bestimmt.

Ausser den angegebnen Eigenschaften zeichnen noch folgende das Chromiumoxyd aus: es ertheilt mit dem Borax geschmolzen, demselben eine grüne Farbe, säuert sich vermittelst der Salpetersäure, und wird dadurch roth gefärbt.

565. Es bleiben uns noch die Eisen- und Nickeloxyde zu trennen übrig. Dazu gelangen wir durch Auflösung derselben in Salzsäure, welcher eine solche Menge Ammoniak beygemischt wird, daſs es

seinen Geruch deutlich zu erkennen giebt. Das Eisenoxyd fällt nieder, während das Nickeloxyd sich aufgelöst erhält, und sein flüssiges Ammoniak mit einem purpurfarbnen Blau erscheint. Die Flüssigkeit wird vom Eisenoxyd abgegossen, dieselbe getrocknet und gewogen. Vermittelst des Abdampfens kann das Nickeloxyd vom Ammoniak getrennt, und sein Gewicht bestimmt werden.

Das Nickeloxyd zeichnet sich durch seine apfelgrüne Farbe, seine Auflöslichkeit im Ammoniak, das Blau ins Purpurfarbne übergehend davon gefärbt wird, und durch die Hyacinthfarbe, die der Borax damit behandelt erhält, aus.

566. Wenn nach dem angezeigten Verfahren alle Bestandtheile, die sich zur Bildung der analysirten Steine vereinigten, erhalten wurden, so sammeln wir ihre verschiednen Gewichte, und vergleichen sie mit dem Gewicht der geprüften Masse. Liefert nun der Vergleich einen Unterschied von 0,02 oder 0,03 als Mehr oder Minder, so ist man dennoch versichert, den Versuch richtig und genau angestellt zu haben. Ist aber der Unterschied beträchtlicher, so läſst sich vermuthen, es sey etwas von einem oder mehrern Bestandtheilen verloren gegangen. Die Analyse muſs alsdann von Neuem vorgenommen werden. Erscheint nun derselbe Unterschied auch bey aller angewandten Sorgfalt und Genauigkeit immer wieder, so ist dis ein Beweis, daſs der Stein flüchtige oder im Wasser auflösliche Stoffe enthält, die wir aufsuchen müssen.

567. Man verfährt dabey auf folgende Weise: der Stein wird in kleine Stücken zerquetscht und darauf in einer Porcellanretorte, die mit ihren Reci-

pienten versehen ist, heftig durchgeglüht. Das in dem Stein enthaltne Krystallisationswasser oder das flüchtige Princip geht in den Recipienten über, kann alsdann abgewogen und erkannt werden. Zeigt sich aber bey diesem Verfahren kein Verlust oder ein weit geringerer als die Analyse angab, so ist zu vermuthen, dafs ein im Wasser auflöslicher Körper im Stein enthalten sey.

568. Allem Anschein nach ist dieser Körper Potasche, die in mehrern Steinen vorkömmt. Der Stein wird nun in Pulverform gebracht, in einem Platintiegel wiederholt mit einer fünf oder sechsfachen Menge sehr concentrirter und äusserst reiner Schwefelsäure gekocht. Gegen das Ende des Versuchs, hauptsächlich um die überflüssige Säure auszutreiben, wird die Hitze etwas vermehrt, dabey aber sorgfältig verfahren, damit nicht durch allzuheftiges Einwirken die schwefelsauren Salze, die sich bilden könnten, zersetzt werden.

Die in dem Tiegel enthaltne Masse wird mit kochendem Wasser verdünnt, bis der Rückstand geschmacklos erscheint. Wir dampfen die Flüssigkeit alsdann bis zur Trockenheit ab, um den noch übrigen Theil von Säure abzuscheiden, der bey dem ersten Abtrocknen zurückbleiben konnte. Die getrocknete Masse wird von Neuem mit Wasser verdünnt, gekocht, filtrirt, und bis auf denjenigen Punkt der zu ihrer Krystallisation der günstigste ist, abgeraucht. Enthält nun der analysierte Körper Potasche und Thonerde, so wird eine der Potasche entsprechende Menge Alaun gewonnen, der durch seinen 10ten Theil das Verhältnifs der Potasche bestimmt. Weil es sich aber zutragen könnte, dafs die Thonerde nicht in hinlänglicher Menge alle

Potasche zu sättigen im Stein enthalten wäre, so müssen wir in diesem Fall eine gewisse bestimmte Anzahl Alaunerde, die in Schwefelsäure aufgelöst ist, der Flüssigkeit beymischen. Die rückständige Potasche wird sich alsdann mit der schwefelsauren Alaunerde zu einer neuen Menge Alaun vereinigen.

569. Wenn durch die Schwefelsäure kein Alaun erhalten wird, muſs der Verlust in der Analyse einer andern Ursache zugeschrieben werden. Ein der Prüfung unterworfner Stein könnte Natrum enthalten, das wie die Potasche im Wasser auflöslich ist, hingegen keinen Alaun giebt. Die Gegenwart dieser Sode wird durch Verbindung des Ammoniaks mit Schwefelsäure, die bey der Analyse des Steins gebraucht worden, und durch ein darauf folgendes Durchglühen des Salzes in einem Platintiegel erkannt. Das schwefelsaure Ammonik verflüchtigt sich, und läſst das schwefelsaure Natrum allein zurück.

Nach den aufgestellten Grundsätzen, und mit den nöthigen, durch die Umstände gebotnen Abänderungen, hat man nun bisher die Steine, wovon die Bestandtheile bekannt sind, geprüft, und auf die gleiche Weise kann der Gehalt der noch durchaus nicht oder nur oberflächlich untersuchten Steinarten aufgefunden werden.

§. II.

Von den Erzen.

570. Die Metalle erscheinen in der Natur gewöhnlich nicht in dem Zustande der Reinheit, den wir behandelt haben. Sie sind als sauerstoffhaltige

Körper und als Metalle mit trocknen Stoffen verbunden.

Sie werden in der Mineralogie (Minerographie) an ihren physischen Eigenschaften, die sie als Gemisch oder Gemeng erhalten, erkannt. Dieses Verfahren führt zwar äusserst schnell zum Zweck, allein es ist nicht mit grosser Sicherheit verknüpft. Zwey wesentlich sehr verschiedene Körper scheinen oft auf den ersten Blick ganz dieselben, würden aber zu einem grossen Fehler verleiten, wenn man sie auf diesen sinnlichen Eindruck hin verwechseln sollte. Den Mineralogen, die alle Chemie nicht achteten, aus den Formen und physischen Kennzeichen auf den Inhalt schlossen, und auf diese Weise die Mineralien unterscheiden wollten, ist auch wirklich mancher Fehlgriff zu Schulden gekommen. Wenn wir nun die beyden Wege zugleich befolgen, die äussern Kennzeichen in Verbindung mit den Mitteln, die uns die Chemie an die Hand giebt, zum Erkennen der Körper anwenden, so gelangen wir ohne Zweifel sicher zu dem vorgesteckten Ziele, und dürfen, auf falsche Bahn zu gerathen, nie befürchten.

571. Auf demselben Grade wie es nützlich ist, die mit dem Metall vereinigten Körper, ihre Wesenheit und Verhältnisse kennen zu lernen, mufs es wichtig seyn, das Metall in einem Zustand zu erhalten, worin es unsern Bedürfnissen Genüge leisten kann. Daher die beyden gleich wichtigen Lehren, die Probierkunst und Metallurgie, wovon die erstere sich mehr oder minder genau mit der Kenntnifs des Erzes, die letztere mit dem Gewinnen des Metalls im Grossen beschäftigt. Die Probierkunst begründet die Hoffnungen die ein Erz verspricht, die Metallurgie bestätigt diese Hoffnungen.

572. Das Wort „Erz" zeigt die Verbindung eines Metalls mit einem andern Körper, wodurch seine ursprüngliche Eigenschaften abgeändert erscheinen, an. Dieser Körper heifst „vererzender" und das mit ihm vereinigte Metall „vererzt". Die Verbindung des vererzenden Körpers schränkt sich nicht blos auf ein Metall ein, sie dehnt sich zuweilen auf mehrere Metalle aus, zuweilen sind auch mehrere vererzende Körper und mehrere Metalle in dem gleichen Erze befindlich. (Gewisse Erze, Schwefelkies, Blende, Bleyglanz, kommen beynahe bey allen Erzen vor).

573. Wir treffen die Erze auf der Oberfläche der Erde, öfters aber im Innern von Granit, Gneuss und Quarzfelsen, wo sie als fortlaufende Massen streichen, die wir Gänge nennen. Diese Gänge haben verschiedene Richtungen, sind horizontal, meistens aber mehr oder weniger senkrecht. Das umgebende Gestein hat, nach seiner Lage in Rücksicht des Ganges, verschiedene Benennungen, heifst deckendes Gestein, (bey Flötzen, Dach) gründendes Gestein, (bey Flötzen, Sohle) und setzendes Gestein, oder Saalband, nachdem es über, unter oder neben der Erzader liegt. Die Steinmasse, welche die Gänge umgiebt, ist ihre Mutter, oder Gangart.

574. Die Metalle können als Mineralien nach *Fourcroy* in fünf Klassen eingetheilt werden:

1°. Gediegene Metalle.

2°. Metallegierungen oder Amalgame.

3°. Metalle mit verbrennlichen, nicht metallischen Körpern.

4°. Oxydierte Metalle.

5°. Metalle mit Säuren.

(6°. Metalle und Metalloxyde mit Erden und Kalien.)

Die erste Klasse begreift vorzüglich die Platina, das Gold, Silber, Kupfer, Quecksilber, den Wismuth, Spiefsglanz und Arsenik in sich. Man hat zuweilen das Eisen gediegen gefunden, (in einigen der bekannten Eisenblöcke, die aus dem Mond herabgeschleudert, in unsrer Nähe gebildet, freundschaftlich durch einen Cometen hinterlassen, oder bey einer allgemeinen Erdrevolution auf unsere Oberfläche abgesetzt wurden). Sehr selten erscheinen der Zink, das Zinn und Bley in der Natur, als reines Metall.

In der zweyten Classe sind nur wenige Mineralien enthalten. Wir treffen unter sich verbunden, blos Gold und Silber, Gold und Kupfer, Silber und Quecksilber. (Arsenik mit Kupfer und Eisen, mit Silber, Spiefsglanz und Eisen, mit Kobalt und Eisen, mit Zinn und Eisen; Spiefsglanz mit Silber; Tellurinum mit Gold und Eisen, mit Gold und Silber).

Die zahlreichste Classe bilden die mit verbrennlichen Körpern verbundenen Metalle. Dazu gehören alle geschwefelten Metalle. Die meisten Metalle erscheinen als solche Mischungen, und unter ihnen vorzüglich das Bley, Kupfer, Silber, der Zink, das Quecksilber und der Spiefsglanz. (Dahin mögen auch die mit Metallsäuren und Metalloxyden verbundene, verbrennliche Körper gehören, wie z. B. der molybdensaure Schwefel, das geschwefelte Kupferoxyd, Spiefsglanzoxyd etc.)

Eine weniger ausgedehnte Classe liefern die oxydierten Metalle. In diesem Zustande finden wir das Kupfer, Eisen, Bley, den Spiefsglanz, Zink und die spröden Metalle.

Die Verbindungen der Metalle mit Säuren sind unendlich verschieden. Es giebt natürliche schwe-

felsaure und kohlensaure Kupfer, Bley, Eisen, Zink, auch von den meisten derselben Metallen Verbindungen mit Salzsäuren. Wir treffen phosphorsaures Eisen und Bley, auch arseniksaure, wolframsaure und chromiumsaure metallische Salze. Die letztern vier Gattungen Salze, verdanken ihr Daseyn den Oxyden der spröden Metalle, finden sich aber nie in grossen Massen, wie die geschwefelten Metalle. (In diese Classe gehören nun auch die mit Metalloxyden vereinigte Säuren, das schwefelsaure, salzsaure, phosphorsaure Bleyoxyd, das arseniksaure Kobaltoxyd etc.)

(Die sechste Classe begreift die mit Erden und Kalien verbundenen Metalle, Metallsäuren, Metallhalbsäuren und Metalloxyde in sich. In diesen Verbindungen dürfen aber die Erden und Kalien, einzeln oder zusammen, nie den Gehalt des Metalls oder der Metalloxyde aufwiegen, noch weniger ihn überschreiten. Daher gehört z. B. das weisse Schmelzerz, das gewöhnlich unter den Metallen aufgezählt wird, nicht zu diesen, weil es 56,00 Kalkerde und 40,50 Wolframsäure enthält. Ebenso der späthige Titanit, der aus 67,00 Kieselerde und Kalkerde mit 33,50 Titanoxyd, und der kobalthaltige Braunstein, der aus 0,35 Braunsteinoxyd, 0,45 Kieselerde und Thonerde mit 0,17 Wasser besteht. Die Kieselerde wird mit Zinnoxyd; die Kieselerde und Thonerde mit Zinkoxyd, Eisen und Braunsteinoxyd; die Kieselerde, Thonerde und Talkerde mit Eisenoxyd; die Kieselerde und Kalkerde mit Titanoxyd; die Kieselerde und Schwererde mit Braunsteinoxyd und Eisenoxyd; die Kalkerde mit Eisen und Braunstein gefunden).

575. Zur Untersuchung eines Erzes wird mit mehr oder weniger Genauigkeit geschritten, nach-

dem ein Zweck dabey erreicht werden soll. Wer eine Grube öfnet, bestimmt zuerst den Gehalt des Erzes, allein blos um die Menge des Metalls, das er abtreiben will, zu erfahren, weil die übrigen damit vererzten Körper kein besonders Interesse für ihn haben. Der Chemiker hingegen dehnt sein Augenmerk auf alle Bestandtheile des Erzes aus, und untersucht dessen Verhältnisse mit der grösten Pünktlichkeit.

576. Die Menge des Metalls, das aus einem Erz gewonnen werden soll, wird durch nachfolgendes Verfahren bestimmt. Man wählt Muster von den armen, mittlern und reichen Stücken, die man Proben nennt. Diese Erze werden aufbereitet, durch Pochen die taube Bergart gesondert, und verwaschen. Alsdann wird das Rösten vorgenommen, und dadurch ein grosser Theil der mit den Metallen vererzten Körper ausgetrieben. Während diese in flüchtigen Zustand übergehen oxydiert sich das Metall. Man hält nun das Erz der Glühhitze ausgesetzt, bis keine Dämpfe mehr davon aufsteigen. Darauf wird es mit kohlensaurer Potasche, Kohlen und etwas Salz, die zusammen dreymal sein Gewicht betragen, verbunden. Die Kohle stellt das Metall her, das Kali bringt die noch übrigen vererzten Theile in Fluſs, und das durch die Hitze flüssig gewordene Salz bedeckt die ganze Masse, und verhindert, daſs die Luft nicht zudringen, und also das Metall nicht von Neuem oxydiert werden kann. Wenn der Fluſs vollkommen gelungen ist, läſst man das Gefäſs erkalten, und findet beym Zerschlagen desselben unter den glasähnlichen Schlacken das Metall, als eine einzige Masse. Vermittelst ihres Gewichts läſst sich schliessen, was aus dem Erze zu gewinnen ist.

577. Das angezeigte Verfahren wird nach den Umständen auf verschiedene Weise abgeändert. Sehr oft müssen dem eingetragnen Erz durch dringendere Flüsse, als die vorhin angeführten, zugesetzt werden. Man bedient sich dazu des Borax, des zerstofsnen Glases, der Potaschse. Zuweilen werden damit Körper verbunden, die mit Nachdruck den Metallen den Sauerstoff entziehen. Zuweilen wird die Hitze durch ein hinzugesetztes Metall unterstützt, das vermittelst seiner grössern Verwandtschaft zu den vererzten Theilen, als zu ihrem Metall dieselben aufnimmt. Man erhält aber dadurch kein genaues Resultat, weil ein Theil des hinzugefügten Metalls sich mit demjenigen legiert, das wir kennen lernen sollen.

575. Diese ersten Versuche liefern selten ein reines Metall; das schwer oxydable Metall enthält sehr oft ein leichter oxydables. Das Rösten wird in diesem Fall wiederholt, und es werden nun alle Vorkehrungen getroffen, das Metall einer ausgedehnten Wirkung der Luft auszusetzen. Dieses Verfahren, das an sich nicht viel verspricht, läfst dennoch eine grössere Menge Metall hoffen, als durch die Arbeit im Grossen gewonnen wird. Auch läfst man, um sich dem üblichen Verfahren zu nähern, das Erz blos durch Kohlen fliessen, und den Flufs durch Eisenschlacken, oder andere wohlfeile Stoffe befördern.

597. Der Chemiker, der sich nicht wie der Bergmann darauf einschränkt, die Menge eines einzelnen Theils des Erzes zu bestimmen, verfährt beym Probieren auf eine ganz verschiedene Weise. Das Erz wird in einer Retorte erhitzt, damit die Stoffe, welche die Wärme austreibt, qualitativ und quantitativ bestimmt

werden können. Darauf schmilzt der Chemiker das Erz mit Sorgfalt, und bemerkt dabey alle sich ereignende Erscheinungen, wiegt alle zum Schmelzen angewandten Körper mit der grösten Genauigkeit u. s. w.

580. Weit sicherer gelangt er zu seinem Zweck durch die Behandlung der Erze mit Säuren, wovon die Metalle, nicht aber die damit vererzten Theile angegriffen werden

Die verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure wird vorzugsweise dazu angewandt, weil die Salpetersäure durch Verbrennung des Schwefels desselben Verhältnifs nicht genau angiebt, und das Erz zuweilen Veränderungen erleidet. Die von der Säure nicht angegriffnen Theile werden von dem Metall gesondert, ausgewaschen, gewogen, und auf diese Weise die Menge des vererzenden Körpers bestimmt. Das aufgelöste Metall wird aus seiner Auflösung durch Kalien, blausaure Salze, wasserstoffgeschwefelte Wasser, zuweilen selbst durch Metalle, die ihm seinen Sauerstoff entziehen, und sich an seiner Stelle auflösen, niedergeschlagen. So entziehen Eisenblätter einer kupferhaltigen Auflösung das Kupfer, und werden damit beschlagen, indem sie dem Kupfer den Sauerstoff rauben, und statt des Kupfers Eisen an die Auflösung abgeben. (Wie das Eisen zur Kieselerde, so verhält sich das Kupfer zum Quecksilber. Die Metalle sind nicht immer im oxydierten Zustande mit den Säuren verbunden, sie können auch aufgelöst in den Säuren enthalten seyn, und in diesem Fall kann der Sauerstoff blos als Bindungsmittel angesehen werden. Wann sie nun aber mit vollkommner Säure im oxydierten Zustande gemischt sind, wäre es nicht möglich mehrere Säuren auf diesem Wege zu übersäuren?)

Nach der angezeigten Weise werden die Erze im Allgemeinen untersucht. Das Verfahren wird aber nach den Umständen abgeändert, wie man sich davon bey näherm Studium der Docimasie überzeugen kann.

581. Es bleibt uns nun das Bearbeiten der Erze im Grossen zu behandeln übrig, nachdem wir das Ausgraben derselben, als bereits geschehen, voraussetzen, und uns also blos mit dem Abtreiben des Metalls beschäftigen.

Die verschiedne Stücken Erz werden ausgesucht, und nach ihrem Gehalt abgesondert. Dieses Sondern wird hauptsächlich bey kostbaren Erzen vorgenommen.

Das Auslesen mag vorhergegangen seyn, oder nicht, das Erz wird jetzt in den Pochkasten gebracht und gepocht. Der Pochkasten ist ein länglichter Trog, worin hölzerne, mit Eisen beschlagene, Stempel durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt, und dadurch die Erze zermalmt werden. (Die Erze werden trocken oder nafs gepocht; bey einigen ist das Pochen überflüssig, bey andern sogar nachtheilig. Das Pochen geschieht, die Gangart zu sondern, das Verwaschen und das Schmelzen zu erleichtern.)

Nunmehr wascht der Bergmann die Erze auf verschiedene Weise, bald in hölzernen Kübeln, bald in Trögen, durch die er Wasser laufen läfst, zuweilen am Bord eines fliessenden Wassers, zuweilen auf Heerden, die mehr oder weniger abhängen, und mit grobem Tuch bedeckt sind, worin die unregelmässigen schweren Theile aufgehalten werden. Durch das Waschen fliefst der Steinschlich ab, der Erzschlich hingegen, als der schwerere, bleibt zurück.

Das gewaschene Erz wird nun geröstet. Durch das Rösten wird dasselbe zertheilt, und die mit ihm vererzten Körper werden gröſstentheils getrennt. Das Verfahren beym Rösten richtet sich nach der Gattung des Erzes, und der damit vererzten Theile. Es geschieht an der frischen Luft oder zwischen Kohlen, zuweilen auch in besonders dazu eingerichteten Oefen.

Das aufbereitete Erz, das hinlänglich geröstet worden, wird nun dem Schmelzfeuer ausgesetzt. Das Schmelzen geschieht in besondern Oefen, mit mehr oder weniger Schwierigkeit, nach verschiednen sehr von einander abweichenden Weisen, was vereint in die Metallurgie gehört, und in diesem Werke nicht weitläufiger abgehandelt werden kann.

Drittes Kapitel.

Von der Analyse der Wasser.

§. I.

Von dem Wasser des Regens, Schnees, der Brunnen, Flüsse, Ziehbrunnen und des Meers.

582. Das Regenwasser enthält einen grossen Antheil atmosphärische Luft, eine geringe Menge Kohlensäure, Salzsäure, und salpetersaure Kalkerde. Regenwasser.

583. Ein kaum geschmolznes Schneewasser unterscheidet sich vom Regenwasser, durch einen geringern Gehalt an salpetersaurer Kalkerde, und gänzlichen Mangel an Luft. Schneewasser

584. Das Brunnenwasser enthält keine fremden Stoffe, wenn es über reinen Sand quillt. Im entgegengesetzten Fall ist es meistens mit kohlensaurer Kalkerde, salzsaurer Kalkerde, Natrum oder kohlensaurem Natrum geschwängert. Brunnenwasser.

585. Das Flufswasser, das nicht durch Erde, die bey grossen Güssen abgeschlemmt wird, verunreinigt ist, enthält dieselben Salze, die sich im unreinen Brunnenwasser finden, allein meistens in geringerer Menge. Flufswasser.

586. Die oben angezeigten Salze finden sich, zugleich mit schwefelsaurer Kalkerde und salpetersaurer Potasche, in den stehenden Wassern aufgelöst. Ziehbrunnenwasser.

Meerwasser. 587. Das Meerwasser ist mit salzsaurem Natrum, mit schwefelsaurer Talkerde und Kalkerde, und mit Extractivstoff beladen.

588. Man sieht leicht ein, daſs von allem diesem Wasser keines zu chemischen Versuchen angewandt werden darf. Man würde dadurch ganz verschiedene Resultate von denjenigen finden, die aufgesucht werden. Das Wasser wird zu dem Ende von seinen aufgelösten Theilen durch Destillation geschieden, und in diesem Zustand destillirtes Wasser genannt.

§. II.

Von den Mineralwassern und den Wassern, die als Arzneymittel dienen.

589. Wir bezeichnen durch diese Benennung alle Wasser, die mit verschiedenen Stoffen, und also auch mit verschiedenen Eigenschaften versehen, auf den thierischen Organismus eine bestimmte Wirkung äussern.

590. Die Analyse theilt dieselben in vier Klassen: 1°. in säuerliche, 2°. in salzige, 3°. in geschwefelte, und 4°. in eisenhaltige Wasser.

Säuerliche Wasser. 591. Die säuerlichen Wasser zeichnen sich durch einen stechenden Geschmack, durch Luftblasen, die sich aus denselben entwickeln, durch die rothe Farbe, die sie der Lakmustinktur geben, und durch den Niederschlag, den sie aus den Auflösungen der Schwererde, der Strontianerde und der Kalkerde fällen, aus. Diese Eigenschaften rühren von der Kohlensäure her, die sich aber nicht allein, sondern in Verbindung mit dem Natrum, der Kalkerde, der Talkerde und dem Eisen zeigt. Die kohlensauren

Salze finden sich einzeln oder mehrere zusammen vermischt in diesen Wassern. Wir treffen sogar alle vier Gattungen in demselben Wasser, das beynahe immer zugleich salzsaures Natrum enthält. Einige von diesen säuerlichen Wassern sind heiſs, wie die vom *Mont d'or*, von *Vichy*, andere kalt, wie die von *Wals*, von *Chateldon* u. s. w.

592. Die gesalzenen Wasser unterscheiden sich von den obigen durch ihren grossen Salzgehalt, mit dem aber zugleich auch andere Stoffe, Kohlensäure, Eisen etc., verbunden seyn können. Die Eigenschaften dieser Wasser richten sich hauptsächlich nach der häufigsten Gattung des darin enthaltenen Salzes. Eine grosse Menge schwefelsaure Kalkerde macht das Wasser hart, fade, für die Seife unauflöslich, und zum Kochen der Hülsenfrüchte unbrauchbar; von dieser Art ist meistens das Wasser der Ziehbrunnen. **Salzhaltige Wasser.**

Wenn der Hauptbestandtheil dieser Wasser schwefelsaure Tarlkerde ist, schmecken sie bitter, wenn er salzsaures Natrum ist, salzigt. Die kalihaltigen Wasser besitzen ihre Eigenschaften hauptsächlich von der kohlensauren Sode, die ihr vorzüglichster Bestandtheil ist. Die kohlensaure Kalkerde, in grosser Menge in den Wassern befindlich, bildet damit, bald mit einem Ueberschuſs an Säure, bald ohne denselben, die harten Wasser, die durch Absetzen ihres geschmacklosen Salzes Inkrustationen veranlassen.

593. Die geschwefelten Wasser werden vor den übrigen durch einen stinkenden Geruch, durch die Eigenschaft, das Silber zu schwärzen und seiner Oberfläche ein schimmerndes Ansehen zu geben, und zugleich in Berührung mit der Luft Schwefel **Geschwefelte Wasser.**

abzusetzen, erkannt. Die einen enthalten geschwefeltes Wasserstoffgas, die andern einen Schwefel-Körper.

Eisenhaltige Wasser.

594. Der eigenthümliche Geschmack der eisenhaltigen Wasser, der sich nach der Menge des darin aufgelösten Metalls richtet, und ihr Mangel an allem Geruch zeichnen sie vor den übrigen aus. Das Eisen ist bald mit Kohlensäure überladen, und bildet in diesem Zustande die säuerlichen eisenhaltigen Wasser, bald in der Kohlensäure ohne Ueberschufs aufgelöst, und bildet alsdann die einfachen eisenhaltigen Wasser.

595. Nachdem wir die verschiedene Gattungen Mineralwasser aufgezählt haben, müssen wir die Mittel, wodurch wir ihre Zusammensetzung kennen lernen, abhandeln.

Man hat bey den Wassern, wie bey den Metallen, Hülfsmittel, die schnell zu einer annähernden Kenntnifs ihrer Bestandtheile führen, und hingegen andre, die genau ihre Elemente bestimmen. Durch eine öfttere Prüfung von Mineralquellen gelangen wir dahin, durch die Lage der Quelle, die Beschaffenheit des Bodens, aus dem sie hervorquillt, den Niederschlag aus den benachbarten Quellen und Gewässern, die inkrustierten Körper, die darin zu Boden fallen, in Verbindung mit dem Geruch, der Farbe, dem Geschmack, der eigenthümlichen Schwere, ihre Bestandtheile zu erkennen.

Diese Kenntnifs ist aber nicht vollkommen sicher. Um genau von ihrem Zustande sprechen zu können, mufs die Wirkung sowohl einfacher als zusammengesetzter Körper geprüft werden. Diesen Stoffen wird in diesem Fall, wie bey allen Analysen, der Name „Reagentien" beygelegt.

Die anzuwendenden einfachen Stoffe sind, die im Wasser aufgelöste Potasche und Kalkerde.

Von den zusammengesetzten Körpern werden die Schwefelsäure, die salpetrigte Säure, die schwefligte Säure, die übersaure Salzsäure, das Ammoniak, die salzsaure Schwererde, die salzsaure Kalkerde, das salpetersaure Quecksilber, und das salpetersaure Silber angewandt.

596. Wir prüfen nun die Wirkung dieser verschiednen Reagentien. Prüfung der Mineralwasser durch Reagentien.

Die reine Potasche, in Mineralwasser gegossen, bringt mehrere gleichzeitige Wirkungen hervor. Sie zersetzt die schwefelsauren Salze, die salpetersaure Kalkerde und Talkerde, die metallischen Salze, und trennt alle Basen auf einmal.

Sie verbindet sich mit der überschüssigen Kohlensäure, während sie die kohlensaure Kalkerde und Talkerde, die vermittelst dieser Säure aufgelöst erhalten werden, niederschlägt. In einem sehr koncentrirten Zustande trübt die Potasche selbst Wasser, die aus Potasche und Natrum gebildete Salze enthalten, indem sie durch ihre Verwandtschaft zum Wasser derselben Auflöslichkeit vermindert. Diese letztere Wirkung wird dadurch gewifs, dafs sich der Niederschlag in einer neuen Menge Wasser wieder auflöst. Die verschiednen, im Niederschlag enthaltenen, Körper unterscheiden sich dadurch, dafs die Kalkerde und Bittererde in den Säuren ohne Aufbrausen, die kohlensaure Kalkerde und Bittererde mit Brausen aufgelöst, die Oxyde durch ihre Farbe erkannt werden.

Das Kalkwasser verbindet sich mit der Kohlensäure zu kohlensaurer Kalkerde, die zu Boden fällt;

Es zersetzt das kohlensaure Natrum und wird mit dessen Kohlensäure zu kohlensaurer Kalkerde; es zersetzt auch die bittererdehaltigen Salze, verbindet sich mit ihren Säuren und schlägt die Talkerde als weifsliche Flocken nieder. Diese drey bestimmt verschiedene Wirkungen können zugleich Statt haben und alsdann mufs der Niederschlag geprüft werden.

Wenn die Schwefelsäure im Wasser ein häufiges und schweres Pulver bildet, so zeigt dis die Gegenwart der Schwererde, wenn sie Aufbrausen bewirkt, die Gegenwart der Kohlensäure und der kohlensauren Erden und Kalien an.

Die schwefligte Säure fällt den Schwefel aus den schwefelwasserstoffhaltigen Wassern.

Dieselbe Wirkung haben die salpetrigte Säure und die übersaure Salzsäure, die zugleich den stinkenden Geruch des Wassers tilgen. Die letztre Säure verbrennt zu gleicher Zeit den Schwefel, wenn er in beträchtlicher Menge vorhanden ist.

Das Ammoniak zersetzt die talkerdehaltigen und die alaunähnlichen Salze der Wasser. Dabey mufs bemerkt werden, dafs nur ein Theil der erstern durch das Ammoniak entmischt und mit dem unzersetzten Theil ein dreyfaches Salz gebildet wird. Es raubt der aufgelösten kohlensauren Kalkerde, Talkerde und dem kohlensauren Eisen die Kohlensäure. Es wirkt auf die kupferhaltigen Salze und besonders auf das schwefelsaure Kupfer, wobey das Wasser eine blaue Farbe erhält.

Die schwefelsauren Salze werden durch die salzsaure Schwererde zerlegt. Die Schwefelsäure giebt ihre Basis an die Salzsäure ab, vereinigt sich mit der Schwererde und fällt als schwefelsaure Schwer-

erde zu Boden, wovon das Gewicht die Menge des Schwefelsauren im Wasser bestimmt. Eine ähnliche Wirkung zeigt die salzsaure Kalkerde, welche die schwefelsauren Kalien sondert und schwefelsaure Kalkerde bildet.

Die Gegenwart der Schwefelsäure und der Salzsäure wird durch das salpetersaure Quecksilber und Silber angezeigt, dabey aber werden ihre Verhältnisse nicht bestimmt.

Durch ein verändertes Verfahren und einen wechselsweisen Gebrauch der Reagentien können die Bestandtheile der Wasser, nicht aber die Mengen derselben, die allein den Chemiker befriedigen können, aufgefunden werden.

597. Das einzige Mittel, zu einer vollständigen Analyse der Mineralwasser zu gelangen, besteht darin, dafs wir sie durch die Wärme abdampfen. In einem dazu verfertigten Apparate werden die flüchtigen Theile des Wassers und seine aufgelösten Stoffe, als Rückstand erhalten.

Dem Abdampfen mufs eine beträchtliche Menge Wasser unterworfen, wenigstens müssen 30 Pfund dazu genommen werden. Es geschieht in porcellanernen, irdenen oder silbernen Gefässen, bey einer mässigen Wärme. Nach Beendigung des Abdampfens besteht der Rückstand aus Salzen, die an der Luft zerfliessen, die im kalten, die im warmen Wasser auflöslich sind.

Die zerfliefsbaren Salze werden durch Alkool geschieden, der sie auflöst. Gewöhnlich sind diese Salze die salzsaure Kalkerde und Talkerde.

Der Rückstand wird mit kaltem Wasser behandelt und die in ihm auflöslichen Salze werden damit verdünnt. Zu diesen Salzen gehören das salzsaure

Natrum, das schwefelsaure Natrum, die schwefelsaure Talkerde, die salpetersaure Potasche und das kohlensaure Natrum.

Die noch übrige rückständige Masse wird alsdann mit siedendem Wasser begossen, das die schwerauflöslichen Salze aufnimmt. Dadurch wird selten ein Salz ausser schwefelsaure Kalkerde erhalten.

Was nun durch den Weingeist und das Wasser nicht aufgelöst worden, wird durch mehr oder weniger verdünnte Säuren in seine verschiedenen Bestandtheile zerlegt, die gewöhnlich kohlensaure Erden, mit etwas kohlensaurem Eisen, mit Thonerde oder etwas Kieselerde verbunden, sind.

Wenn wir die verschiedenen Salze durch das angezeigte Verfahren getrennt haben, so wird nun blos die in demselben Auflösungsmittel enthaltnen einzelnen Salze darzustellen erfordert. Die drey Auflösungen werden mit eignen Reagentien geprüft:

1°. Die Auflösung mit Weingeist wird zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand aufgelöst, die Bittererde durch Kalkerde und die Kalkerde durch Schwefelsäure niedergeschlagen.

2°. Die Auflösung mit kaltem Wasser setzt während des Abdampfens nach und nach ihre aufgelösten Salze ab. Jedes kann an seinem Aeussern und seinen Eigenschaften erkannt werden. Dabey ist zu bemerken, daſs ein kleiner Theil dieser Salze mit den Zerflieſsbaren durch den Alkool aufgelöst worden, den wir aber durch Abdampfen wieder davon trennen können.

3°. Die Auflösung mit kochendem Wasser läſst vermittelst des Abdampfens die schwefelsaure Kalkerde in kleinen, geschmacklosen, unauflöslichen

Blättchen zu Boden fallen, die mit Kohlen, der Hitze ausgesetzt, geschwefelte Kalkerde geben, an welchen die 370 aufgezählten Eigenschaften bemerkbar sind.

4°. Die unauflöslichen Theile im Rückstande zu sondern, kann auf die gleiche Weise wie bey der Analyse der Steine zu Wege gegangen werden. Es giebt zwar leichtere Hülfsmittel, die wir aber hier nicht abhandeln dürfen, ohne unsern Leitfaden zu unterbrechen.

Viertes Kapitel.

Von der Analyse der Pflanzen.

§. I.

Von dem Bau, der unmittelbaren Analyse der Pflanzen und der Ordnung der Produkte nach derselben Analyse.

598. Es scheint uns nicht überflüssig einige allgemeine Bemerkungen über den Bau der Pflanzen vorausgehen zu lassen, ohne darum in umständliche Détails zu tretten. Alle Gefässe der Pflanzen können den folgenden fünf Gattungen untergeordnet werden: den allgemeinen, den eigenthümlichen Gefässen, den Luftgefässen, den Schläuchen und dem Zellgewebe.

Die allgemeinen, den Frühlingssaft enthaltenden, Gefässe finden sich in allen Theilen der Pflanze, und sind den Frühlingssaft zu führen bestimmt.

Die eigenthümlichen Gefässe sind von besondern Säften angefüllt, die in verschiedenen Pflanzen verschieden erscheinen. Diese Gefässe können Gebilden verglichen werden, die Theile ausscheiden und bewahren, wovon in den Saft der allgemeinen Gefässe nichts übergehen soll.

Die Luftgefässe sind kleine glänzende Harröhren, welche die allgemeinen Gefässe begleiten, und elastische Flüssigkeiten zuweilen auch Frühlingssaft führen.

Die Schläuche gleichen Bläschen, sind mit einem dicken Saft versehen, und begründen das Mark der Pflanzen. Aus diesen Schläuchen tritt der Frühlingssaft hervor, und durch eine besondere Wirkung des Pflanzenorganismus werden die Säfte der eigenthümlichen Gefässe darin bereitet und ihrer Bestimmung zugeführt. Sie sind eigentlich die Nahrungsbehälter der Vegetabilien.

Das Zellgewebe erhebt sich von den Schläuchen, geht durch die Zellen der allgemeinen Gefässe und vertheilt sich unter das Oberhäutchen, wo es den Saft zur Bildung der Rindenschichten absetzt.

599. Bevor die Chemie den Grad der Vollkommenheit, den sie jetzt besitzt, erreicht hatte, ward die Analyse der Pflanzen weder genau noch gründlich angestellt. Man begnügte sich, als die vier Elemente noch die Welt vollbrachten, das Feuer allein auf die Pflanzen wirken zu lassen. Man fieng die flüchtigen Theile auf und entliefs hingegen die Gas, weil sie mit der Luft gleich, und der Aufmerksamkeit nicht werth gehalten wurden. Die verschiedenen Aeusserungen der Verwandtschaft bey verschiednen Wärmegraden kamen nicht in Betrachtung, man glaubte durch Scheidung der flüchtigen Theile von dem Rückstand, den man als Erde ansah, Alles gethan zu haben.

So wie mit den Fortschritten der Chemie die Verwandtschaft näher erkannt, das Daseyn der elastischen Flüssigkeiten ausgemittelt, die Wesenheit der Gas genau untersucht worden, so schenkte man auch den Pflanzen grössere Aufmerksamkeit und sah bald ein, die fixen Bestandtheile der Pflanzen werden durch das Feuer nicht von den flüchtigen geschieden, das Feuer gebe den Verhältnissen nur eine

verschiedne Richtung, und es erzeugen sich neue, aus den Bestandtheilen der Pflanze hervorgehende Zusammensetzungen, die von den ursprünglichen Mischungen des organischen Körpers abweichen.

Den Gang des menschlichen Geistes bis zur Vervollkommnung der Pflanzenanalyse zu entwickeln, die vorausgegangenen Verfahren zu durchgehen, und Alles was die Vollkommenheit bezweckte aufzuzählen, sind äusserst wichtige Aufgaben, die wir, um nicht in die Geschichte der Wissenschaft einzutreten, verlassen und uns zu den Mitteln wenden, die alle Kenntnifs von den Erscheinungen der Pflanzenwelt herbeygeführt haben.

Die Chemiker, wie wir bereits angemerkt, suchten, nachdem sie die zuvor angewandten Mittel zur Analyse der Pflanzen als unzulänglich erkannt hatten, neue Mittel um die Wesenheit dieser Organismen zu erforschen.

Ihr erster Schritt zu einem genauen Erfolg war eine abgesonderte Prüfung der verschiedenen in der Pflanze befindlichen Theile. Man untersucht daher ihre Säfte, ihre festen Stoffe, ihre auf die Oberfläche abgesetzten Auswüchse. Nach der Vereinzlung dieser Körper schreitet man zur Analyse, die uns aber über die eigentlichen Bestandtheile keinen Aufschlufs giebt, sondern nur eine unmittelbare Analyse ist, wobey sehr zusammengesetzte Körper getrennt und abgesondert dargestellt werden. Diese neuen Körper müssen wir nun nothwendig zersetzen, wenn wir die Grundstoffe der Pflanze auffinden wollen.

600. Die Stoffe, die uns eine unmittelbare Analyse aufstellt, sind in der Pflanzenwelt folgende:

1°. Flüssigkeiten die von freyen Stücken abfliessen, nachdem sie ihre Gefässe zerrissen oder durch Menschenhände eine Oeffnung erlangt haben;

2°. Stoffe die durch Zerstörung des Gewebes, durch Pressen u. s. w. erhalten werden;

3°. Körper die wir durch chemische Mittel aufstellen;

4°. Feste Theile.

Die erste Klasse begreift in sich:

1) Den Schleim.
2) Den Frühlingssaft.
3) Die Harze.
4) Die Balsame.
5) Das Federharz.

Die zweyte Klasse:

1) Die Säfte.
2) Den Zucker.
3) Das fette Oel.
4) Die Schleimharze.

Die dritte Klasse:

1) Die Säuren.
2) Das riechende Oel.
3) Den Campher.
4) Die Butter u. das Wachs der Pflanzen.
5) Den Extraktivstoff.
6) Das Satzmehl.
7) Den Kleber.
8) Den Eyweifsstoff der Pflanzen.
9) Die färbenden Stoffe.
10) Den Gerbstoff.

Die vierte Klasse endlich begreift:

1) Das Holz und
2) den Kork in sich.

Wir prüfen nun diese Körper nach der Reihe, untersuchen alsdann die Veränderungen, die bey der Selbstzersetzung der Pflanzen statt finden, (die aus der letzten Erdrevolution als Trümmer vorhanden sind) und enden diesen Theil mit der Abhandlung von den vorzüglichsten Erscheinungen der Pflanzenwelt.

Fünftes Kapitel.

Prüfung der Flüssigkeiten, die in den Pflanzen ihre Gefässe selbst zerreissen und an den äussern Theilen erscheinen, oder durch Menschenhände dahin gelangen.

§. I.

Vom Pflanzenschleim.

601. Der Pflanzenschleim oder sogenanntes Gummi ist in allen Theilen der Pflanze ausgebreitet, und dehnt die Gefässe der Bäume oft auf eine Weise aus, dafs sie reissen. Durch die Ritzen fliefst alsdann dieses Gummi als eine zähe, klebrige Flüssigkeit, die an der Luft zu einem mehr oder minder gefärbten, durchscheinenden, geruchlosen, faden und süslich schmeckenden, spheroidisch geformten Körper gesteht, (der alsdann gegen 4,0 spezifische Schwere zeigt.)

602. Noch flüssig oder bereits erstarrt dem Feuer ausgesetzt, schmilzt das Gummi, bläht sich auf, erhält eine braune Farbe, und verbreitet einen scharfen und stechenden Rauch. Durch Destillation vor dem pneumatisch-chemischen Apparate wird aus dem Gummi, ein röthliches, saures Flüssiges, Wasser, etwas bräunliches Oel, kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, und als Rückstand eine Kohle, die mehr Raum als das verbrauchte Gummi einnimmt, erhalten. (Die Kohle begreift etwas kohlensaure

Potasche, kohlensaure und phosphorsaure Kalkerde in sich.)

Wir haben sechs Körper, die sich alle durch besondre Eigenschaften auszeichnen, aus dem Gummi entstehn gesehen.

Wir kennen bereits die Zusammensetzung des Wassers aus Sauerstoff und Wasserstoff, der Kohlensäure aus Kohlenstoff und Sauerstoff, des gekohlten Wasserstoffgas aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Die aus dem Pflanzenschleim erhaltne Säure giebt, bey einer hohen Temperatur, Kohlensäure und Wasser, und ist demnach aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt. Das Oel enthält wie wir in der Folge sehen werden, Wasserstoff und Kohlenstoff.

Weil die Urstoffe dieser verschiedenen Zusammensetzungen aus dem Gummi der Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind, folgt nothwendig, der Pflanzenschleim, aus Sauerstoff, Wasserstoff, und Kohlenstoff gemischt, sey ein wahres Oxyd. (Dieses Oxyd nun enthält sieben Theile Sauerstoff, zwey Theile Kohlenstoff und einen Theil Wasserstoff.)

Die unter diesen Umständen erhaltne Säure gleicht keiner der bisher geprüften Säuren. Sie ist eine Folge von Verbindungen, die durch das Zusammentreffen verschiedner, ursprünglich mitwirkender Verhältnisse gebildet wird. Weil wir sie durch das Feuer hervorbringen und aus dem Gummi erhalten, nennen wir sie Pflanzenschleimsäure. **Schleimsäure.**

Diese Säure ist immer flüssig, hat einen stechenden, scharfen, brenzlichen Geschmack, und färbt die Haut oraniengelb. (Ihr Geruch ist dem Geruch der gerösteten bitteren Mandeln ähnlich).

Im gleichen Grade wie das Wasser flüchtig, trennt sich diese Säure, während der Destillation, nicht davon, verläfst hingegen durch Frieren dasselbe und concentrirt sich. Sie mischt sich mit der Kalkerde zu einem (leicht auflöslichen) schleimsauren Salz. Sie entwickelt die Kohlensäure aus allen ihren Verbindungen.

603. Der Pflanzenschleim verändert sich an der Luft nicht, wird hingegen vom Wasser aufgelöst, ohne dadurch besondre Eigenschaften zu erhalten. (Nicht selten ist ein altes Gummi unauflöslich und schmeckt etwas säuerlich. Es erhält seine Auflöslickeit mit kohlensaurer Potasche behandelt zum Theil wieder, und verliert seinen sauren Geschmack. Vielleicht war in diesem Fall Kleber im Gummi enthalten? — Der Schleim ist der Hauptbestandtheil der vegetabilischen Gallerten.)

Essigsäure.

604. Der Pflanzenschleim wird von der Schwefelsäure, vermöge ihrer grossen Verwandtschaft zum Wasser, zersetzt. Sie nimmt den Wasserstoff und Sauerstoff des Wassers auf und es verbindet sich, wenn ihre Wirkung in dieser Hinsicht erschöpft ist, der übrige Sauerstoff, der nicht Wasser bilden geholfen, mit dem Wasserstoff und Kohlenstoff, die vereinigt geblieben. Sie setzen den in der Chemie unter dem Namen Essigsäure bekannten Essig zusammen.

Milchzuckersäure.

605. Zwey Theile Salpetersäure lösen, in der Wärme, einen Theil Gummi auf. Wenn aus dieser Auflösung etwas salpetrigtes Gas und Kohlensäure entlassen wird, so erhält man durch Erkalten der Auflösung ein weisses, saures Pulver, das einen scharfen Geschmack hat, und eine im Wasser schwer auflösliche Säure ist. Sie giebt durch die

Destillation Oel, kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, und eine grosse Menge Kohle als Rückstand. Diese Säure ist allgemein unter dem Namen Milchzuckersäure bekannt.

606. Die Milckzuckersäure ist nicht die einzige Säure, die aus der Wirkung der Salpetersäure auf den Pflanzenschleim hervorgeht. Wenn die über dem Niederschlag befindliche Flüssigkeit genauer geprüft wird, findet sich eine farbenlose, im Wasser leicht auflösliche Säure, die wir Apfelsäure nennen, und auf die wir in der Folge wieder zu sprechen kommen. Apfelsäure.

607. Wenn statt die Wirkung der Salpetersäure zu hemmen, derselben freyer Lauf gelassen wird, so erzeugt sich eine kristallisirbare Säure, die Sauerkleesäure heifst. Sauerkleesäure.

Vermittelst des Gummi werden die Pflanzenschleimsäure, die Milchzuckersäure, die Apfelsäure, die Sauerkleesäure, erhalten. Alle besitzen die gleichen Bestandtheile, den Wasserstoff, den Kohlenstoff, den Sauerstoff, und unterscheiden sich blos, durch ihre Verschiedenheit in den quantitativen Verhältnissen.

§. II.

Vom Frühlingssaft der Pflanzen.

608. Der Frühlingssaft der Pflanzen, der sich im Frühling aus der Wurzel in den Stamm erhebt, erweitert zuweilen die allgemeinen Gefässe, die ihn enthalten, bis auf den Punkt des Zerreissens. Er fliefst alsdann in grosser Menge heraus, und sehr oft wird der Abflufs desselben, wenn er zu einem

besondern Gebrauch geeignet ist, durch eine in den Stamm des Baums gebohrte Oeffnung befördert.

609. Dieser Saft erscheint immer, als eine durchsichtige Flüssigkeit, die gewöhnlich säuerlich, zuweilen fade, salzig, zuckrig, schmeckt (aufgeschüttelt schäumt, und in geschloſsnen Gefässen bey einer gelinden Wärme in Weingährung übergeht.)

610. Das Produkt desselben Safts, dem Feuer ausgesetzt, richtet sich nach den Pflanzen, aus welchen er gewonnen wird.

Im Allgemeinen darf man behaupten, er enthalte Essigsäure, die theils mit Potasche, theils mit Kalkerde verbunden ist; es befinden sich oft Kohlensäure mit Basen, in einem Frühlingssaft, der essigsaure Salze in sich begreift; es seyen in allem Frühlingssaft Pflanzenstoffe anzutreffen, die sich an der Luft oder in der Wärme färben; es werden endlich aus demselben salzsaure und schwefelsaure Potasche, und durch die Destillation Ammoniak geschieden.

Ausser den schwefelsauren und salzsauren Salzen, wovon wir den Ursprung erklären werden, finden wir in dem Frühlingssaft die gleichen Elemente, die uns der Pflanzenschleim darbietet, den Wasserstoff, den Kohlenstoff und den Sauerstoff, welchen noch der Stickstoff des Ammoniaks beyzufügen ist.

§. III.

Vom Harz.

611. Das Harz, wie der Frühlingssaft und der Schleim, flieſst von freyen Stücken ab, läuft längst dem Stamm herunter, und wird zuweilen durch

Einschnitte erhalten. Auf diese Weise befördern wir den Ausflufs des Harzes aus der Tanne, der Lerche, der Fichte etc.

612. Die Dichtigkeit des Harzes ist sehr verschieden. Es ist weich und klebrig, oder trocken und spröde. Im flüssigen Zustande erscheint es weifs oder grünlich, trocken hingegen geht es aus dem Gelben ins Braune über.

Sein Geruch wird nur in der Wärme, der Geschmack nur durch anhaltendes Kauen wahrnehmbar.

Man unterscheidet eine grosse Zahl Harze, die alle die gleichen chemischen Eigenschaften besitzen, und nach der Pflanze, aus welcher sie erhalten, verschieden benannt werden.

Alles Harz (wird durch Reiben elektrisch und) ist spezifisch schwerer als reines Wasser, wozu es sich, wie 1,045 bis 1,228 zu 1,000 verhält.

613. Einer mässigen Wärme ausgesetzt schmilzt das Harz wie das Wachs, und wird durch Erkalten wieder hart, ohne eine Veränderung erlitten zu haben.

Bey einer beträchtlichen Hitze erhält man in einem chemischen Apparate, eine gewöhnlich klar erscheinende Substanz, die einen herben Geschmack und einen brenzlichen Geruch hat.

Sie ist äusserst flüchtig und mufs, um dem Feuer ausgesetzt werden zu können, mit Sand oder Thonerde durchmengt seyn, die sich hinlänglich mit ihr vereinigt, damit das Feuer, das sie trennen kann, zugleich die Zersetzung dieser Substanz bewirkt. Man erhält durch die Destillation Wasser, gekohltes Wasserstoffgas, ein etwas dickes Oel, Kohlensäure und eine kaum wahrnehmbare Menge Kohle, als Rückstand.

Diese Substanz wird flüchtiges Oel betittelt. (Der Terpentin enthält einen Fünftheil dieses Oels.)

Die Harzmasse, die nach dem Entweichen des flüchtigen Oels in der Retorte zurückgeblieben, ist nun trockener und brauner. Sie giebt bey fortdaurender Einwirkung der Hitze Wasser, Kohlensäure, und einen beträchtlichen Kohlenrückstand.

In Berührung mit der Luft erhitzt, entzündet sich das Harz.

(Der Rückstand des Kienholzes, wovon das Harz ausgezogen worden, giebt durch Verbrennen den Kienrufs, der zum Tusch, zur Buchdruckerschwärze, zum Färben des schwarzen Leders, u. s. w. dient.)

Die Säuren und Kalien wirken nicht auf das Harz. Es enthält die gleichen Grundstoffe, die in den bereits abgehandelten Körpern getroffen wurden. (Es vereinigt sich nicht mit den Metalloxyden, auch nicht mit den Metallen, hingegen im Flufs mit dem Schwefel und Phosphor.)

§. IV.

Vom Balsam.

614. Dieser Name wird dicken und klebrigen Pflanzensäften gegeben, die aus gewissen Bäumen hervorquillen, leicht erstarren, eine rothe mehr oder weniger ins Bräunliche übergehende Farbe besitzen, durch Erwärmen oder durch Reiben einen sanften, angenehmen Geruch verbreiten und herbe schmecken.

Ihre spezifische Schwere geht von 1,090 bis 1,100.

Die verschiednen Balsame tragen in ihrem gewöhlichen Zustande den bestimmten Charakter einer

Säure. Sie färben in Pulverform, in einer Auflösung von blauen Pflanzensäften verdünnt, dieselben roth.

615. In einem Distillationsgeräth erhitzt, entwickeln die Balsame einen Dampf, der sich zu blättrigen Krystallen verdichtet. Der Rückstand ist vollkommen dem Harz gleich.

616. Der aus dem Balsam entwickelte Körper, ist nach der Trennung von fremden Stoffen, besonders des Oels, das ihn verunreinigt, weiſs, glänzend und dehnbar. Kalt giebt er einen schwachen, erwärmt hingegen, einen sehr ausgezeichneten Geruch von sich. Sein Geschmack ist zugleich sauer, herbe und bitter. Er röthet die Lakmustinktur. Er subliniert sich in einer Retorte erhitzt, beynahe vollkommen. Nur ein Theil davon wird zersetzt, liefert etwas Säure, Oel, und eine grosse Menge gekohltes Wasserstoffgas. Diese Stoffe erhalten wir in grössrer Anzahl, wenn wir den Körper nach der 613 angezeigten Weise behandeln.

Derselbe Körper wird durch die Luft und die Säuren nicht verändert. Er verbindet sich mit den Kalien, Erden und dem Ammoniak, und bildet damit krystallisirbare, (durch die Kalkerde fällbare) Mittelsalze. Auch mit den Oxyden mischt er sich zu Salzen. Er hat demnach alle Eigenschaften die einer Säure zukommen müssen, wird mit Recht zu den Pflanzensäuren gezählt, und von den übrigen durch den Namen Benzoësäure unterschieden.

(Das kochende Wasser löst $\frac{1}{24}$ Benzoësäure auf, läſst aber den gröſsten Theil davon während des Erkaltens fallen. Sie ist im Alkool auflöslich, und wird durch Wasser aus der Auflösung geschieden.)

Das Beywort „benzoisch" hat diese Säure von dem Benzoë erhalten, aus welchem sie gewöhnlich

und in grosser Menge gezogen wird. Diese benzoische Säure gehört nicht blos dem Benzoëbalsam allein, sondern allen übrigen Gattungen von Balsam zu.

Alle eigentlichen Balsame sind also mit einer Säure verbundene Harze, wovon der Grund ihrer Verschiedenheit in dem verschiedenen Antheil an Säure liegt. (Dieselbe Säure treffen wir auch im Harn einiger grasfressender Thiere.)

(Das Harz und der Balsam verbinden sich mit dem fetten, vorzüglich leicht aber mit dem riechenden Oel.)

§. V.

Vom elastischen Harz.

617. Das Federharz wird aus verschiednen Pflanzen, und besonders aus der *Hoevea* (*Caoutchoua elastica*, *Cecropia peltata*) erhalten. Die Bewohner des südlichen Amerika's machen einen Einschnitt in die Rinde des Baums, aus welcher alsdann der milchweisse Saft abfliefst. Er wird in Gefässen aufgefangen, auf Thonmodelle übertragen, und an der Sonne (oder im Rauch) getrocknet. Wenn er gehörrig erstarrt ist, wird die Form zerschlagen, und das Harz als kleine Bouteillen, wie es im Handel vorkömmt, aufbewahrt.

Das Federharz ist allgemein bekannt. Es hat ein fasriges, (dichtes, glänzendes) Gewebe, ist ausserordentlich elastisch, dabey weich, und wird in der Wärme immer weicher.

Das elastische Harz ist geruch- und geschmacklos. Sein eigenthümliches Gewicht ist 0,9335. In Stücken zerschnitten lassen sich diese Stücken durch Zusammenpressen wieder zu einem vollkommnen Ganzen verbinden.

618. Durch Distillation des Federharzes, in einem geschlossnen Apparate, wird ein trübes, mit einem Ammoniaksalz verbundenes Wasser, ein dickes, stinkendes Oel, gekohltes Wasserstoffgas, Kohlensäure, und eine schwer verbrennliche Kohle als Rückstand erhalten.

Einem heftigen Feuer ausgesetzt schmilzt das Federharz, bläht sich auf, schrumpft nach Art der erwärmten Violinsaiten zusammen, verbreitet einen höchst unangenehmen Geruch, entzündet sich endlich, und verbrennt.

619. Die Luft hat keinen Einfluſs auf das elastische Harz; das Wasser erweicht dasselbe, ohne es aufzulösen. Durch die Salpetersäure und Schwefelsäure wird das Federharz zersetzt, von der erstern in Sauerkleesäure und Oel verwandelt, von der letztern in den Zustand einer Kohle gebracht. Dabey findet, unter diesen Umständen, Entwicklung von salpetrigtem Gas und Schwefelsäure statt.

(Das Federharz nimmt, während es aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht, etwas Sauerstoff aus der Atmosphäre auf. Dadurch läſst sich erklären, warum es nicht durch bloſse Wärme in seinen ursprünglichen Zustand versetzt, und verarbeitet werden kann, wenn wir nicht ein Mittel, dasselbe zu desoxydieren, entdecken.)

620. Die Kalien wirken nicht in das Federharz ein.

621. In Verbindung mit riechenden Oelen, liefert es einen Taffetüberzug, wodurch dieses Zeug dem Wasser undurchdringlich wird.

(Das Federharz löst sich im Aether, im kochenden fetten Oel, im rektifizirten Petroleum, nicht im Weingeist auf. Es kann nach *Grossart* ohne grosse Kosten geformt werden.)

Sechstes Kapitel.

Prüfung der Stoffe, die durch mechanische Zerstörung der Pflanzenorganismen erhalten werden.

§. I.

Von den Pflanzensäften.

622. Die Pflanzensäfte, die durch Zusammenpressen der Pflanzen zum Vorschein kommen, verdienen unsere besondere Aufmerksamkeit, weil sie ausser dem Frühlingssaft, den Saft der eigenthümlichen Gefässe in sich begreifen, den Schleim der verschiednen Theile der Pflanzen enthalten, und fasrige Stücken mit sich führen.

Mehrere von diesen Stoffen, die im Wasser auflöslich sind, können von dem Frühlingssaftt blos durch chemische Mittel getrennt werden. Andere, die im Wasser unauflöslich, mit dem Saft gemengt sind, lassen sich leichter einzeln darstellen.

Sehr oft ist bloſse Ruhe hinreichend, die letztern von diesen Körpern zu fällen, die gewöhnlich abgerissene feste Theile der Pflanze sind. In diesem Fall setzen sie sich als grünliche Flocken auf den Boden des Gefässes, das den Pflanzensaft enthält. Wenn dieses Mittel nicht zulänglich ist, nehmen wir unsere Zuflucht zum Filtriren, zur Klärung mit Eyweiſs, und zur Wärme. Um durch die

Wärme die Säfte abzuklären, versenkt man das sie enthaltende Gefäfs, nachdem es mit einem durchlöcherten Blatt Papier bedeckt worden, in ein anderes mit kochendem Wasser angefülltes Gefäfs, und läfst es einige Minuten hindurch darin stehen. Es kommen nun bald Flocken zum Vorschein, die sich niederschlagen, vereinigen, und die sogenannten Hefen bilden.

Ein auf diese Weise gereinigter Pflanzensaft hat grofse Aehnlichkeit mit dem Frühlingssaft, unterscheidet sich aber davon, dafs er nur selten zuckrigen Stoff, hingegen eine gröfsere oder geringere Menge Schleim enthält, den wir vergebens im Frühlingssaft suchen.

§. II.

Vom Zucker.

623. Der zuckerhaltige Schleim oder der Zucker findet sich bereits gebildet in den Pflanzen, und kann beynahe aus allen ihren Theilen gezogen werden.

Das Gewinnen des Zuckers aus dem Zuckerahorn, (*Acer sacharinum*) besonders aber aus dem Zukerrohr ist eine Kunst, die auf eine vielfältige Weise ausgeübt wird, und mit grosser Mühe und Sorgfalt verknüpft ist. Wir können uns in dieser Hinsicht in keine ausgedehnte Details einlassen, begnügen uns daher zu bemerken, der Saft des Ahorns, oder des Zuckerrohrs werde ausgeprefst, abgedampft, und ein süsser Körper daraus gewonnen, der mehr oder weniger gelb gefärbt und etwas weich ist. Damit dieser Körper die Härte, und das glänzende Weifs des Zuckers erhält, mufs er einem besondern

Verfahren unterliegen, das die Kunst des Raffinirens ausmacht.

(Der rohe Zucker wird gewöhnlich mit Kalkwasser und Rinderblut gekocht, abgeschäumt, durchgeseiht, darauf abgeraucht, etwas abgekühlt und in Hutformen gebracht, wo man ihn vollends durch ein thonerdehaltiges Wasser reinigt.)

Wir halten uns bey den physischen Eigenschaften des Zuckers nicht auf, weil es überflüssig ist, die Eigenschaften eines allgemein bekannten Körpers aufzuzählen. Unterdessen müssen wir anmerken, daſs er von allen Körpern der Natur einer derjenigen ist, die am meisten leuchten. Durch bloſses Reiben in der Dunkelheit verbreitet er Lichtstrahlen, die blitzschnell wieder verschwinden. Der Wärmestoff entwickelt sich unter diesen Umständen als Licht.

(Er ist ein vorzüglich elektrischer Körper, und 1,600 spezifisch schwer.)

624. Das Feuer wirkt auf den Zucker ungefähr wie auf den Schleim. Bey einer sorgfältig unternommenen Destillation wird mehr Wasser, Schleimsäure, weniger Oel, Kohlensäure und gekohltes Wasserstoffgas, als aus dem Gummi erhalten. Die rückständige Kohle des Zuckers ist minder häufig, leichter in Asche zu verwandeln, und liefert nach dem Verbrennen mehr Potasche und Kalkerde, als der Schleim. An der freyen Luft erhitzt, schmilzt jener schneller, färbt sich, zersetzt sich geschwinder, und läſst eine schwammigtere Kohle, als dieser zurück.

Der Zucker verbreitet in der Hitze einen angenehmen Geruch, bleibt, wenn die Wirkung des Feuers, bevor er sich zerlegt, ausgesetzt wird,

braun, klebrig, zerfliefsbar, herbe, brenzlicht und sauer schmeckend.

525. Die Luft verändert den Zucker nicht, allein er zieht die Feuchtigkeiten derselben an sich. Er ist im Wasser auflöslich, und bildet damit, auf dem Sättigungspunkt, einen zähen, klebrigen Körper, der Syrup genannt wird. Das langsame Abdampfen dieser Auflösung giebt, wenn wir sie in Berührung mit trockner und warmer Luft bringen, achtseitige, keilförmige Krystallen, oder sechsseitige Säulen, die in zweyseitige Spitzen ausgehn.

626. Die Schwefelsäure verwandelt den Zucker, wie den Schleim, in Wasser, allein durch die Salpetersäure wird keine Schleimsäure aus demselben erhalten. Sie bildet mit dem Zucker anfänglich Apfelsäure, und darauf ohne Uebergang Sauerkleesäure. Ein grösserer Sauerstoffgehalt im Zucker wie im Schleim, scheint den Unterschied dieser beyden Körper zu begründen.

(Der Zucker enthält 0,64 Sauerstoff, 0,28 Kohlenstoff, und 0,8 Wasserstoff.)

§. III.

Vom fetten Oel.

627. Das fette Oel ist in den Saamen und Kernen der Pflanzen enthalten. Wir gewinnen dasselbe gewöhnlich durch Zermalmen oder Pressen dieser Saamen, wobey die gehörige Vorsicht, und die nöthigen Handgriffe zu beobachten sind. Meistens ist das fette Oel mit fremden Stoffen, die von den Häuten der Saamen herrühren, gemengt,

und kann durch ruhiges Stehen, Filtriren, und andere dahin einschlagende Mittel davon befreyt werden.

Das Oel, von allen fremden Stoffen getrennt, ist eine dicke Flüssigkeit, die Streifen auf dem Glas bildet, eine mehr oder weniger dunkelgelbe Farbe hat, süfs und fade schmeckt, zuweilen geruchlos ist, oft aber auch nach dem Körper, woraus sie gezogen worden, riecht.

Die fetten Oele sind spezifisch leichter als das Wasser, (die meisten von 0,910 bis 0,940 schwer.)

Der Kälte ausgesetzt, geht das Oel beynahe in festen Zustand über. Diese Eigenschaft kommt aber nicht allem Oel in gleichem Grade zu. Die einen verlieren ihre flüssige Form bey 5° oder 6° über Null, die andern bey 10° oder 12° über dem Gefrierpunkt.

628. In der Wärme geht das Oel wieder in flüssigen Zustand über. Wenn es in diesem Zutsand erhitzt wird, so verflüchtigt es sich, nachdem es zu kochen angefangen hat. Durch diese Eigenschaft unterscheidet es sich hauptsächlich von den riechenden Oelen, wovon wir früher gesprochen. Das fette Oel verändert sich in der Gasform, und zersetzt sich zum Theil. Es hinterläfst in der Retorte Spuren von Kohle, entwickelt gekohltes Wasserstoffgas, bildet Wasser und Säure, und das verflüchtigte Oel findet sich stärker mit Wasserstoff geschwängert. Durch wiederholte Destillation kann das Oel endlich vollkommen in die genannten Körper zersetzt werden.

Das Oel entzündet sich in der freyen Luft, wenn es einen gewissen Grad von Wärme erlangt, und alle seine Theile, wie bey der Argand'schen Lampe, der Wirkung des Sauerstoffs ausgesetzt sind. Man

erhält Wasser und Kohlensäure, und hat daher geschlossen, das Oel bestehe, nach der erhaltenen Menge dieser beyden Körper, aus 0,79 Kohlenstoff, und 0,21 Wasserstoff. Wenn es nun auch wirklich der Fall ist, dafs der Sauerstoff nicht in geringster Menge sich in dem Oel befindet, so ist doch soviel gewifs, dieses in Verbindung mit jenem bilde Wasser und Kohlensäure.

(Die Behauptung, der Sauerstoff sey ein Bestandtheil des fetten Oels, rührt wahrscheinlich daher, dafs eine geringe Menge äusserst fein zertheiltes Wasser im Oel befindlich ist, und bey der Analyse mit Kohlenstoff verbunden, als Kohlensäure erscheint. Ein reiner Kohlenstoff ist vielleicht unter gewissen Umständen ein Grund der Trennung des Wasserstoffs vom Sauerstoff.)

629. Das Oel erleidet, der Luft ausgesetzt, in einigen Tagen eine auffallende Veränderung, besonders wenn es in dünnen Lagen auf der Oberfläche des Wassers ruht. Es wird dick, starr, weifs, undurchsichtig, und dem Wachs ähnlich. Diese Wirkung des Sauerstoffs ist nicht bey allen Oelen dieselbe. Einige trocknen schnell, andere langsam, auch giebt es einige, die während ihres Uebergangs aus dem Flüssigen sauer werden. Sie entwickeln Wasserstoff, der sich mit dem Sauerstoff zu Wasser vereinigt, das in Tropfen auf dem Oel gefunden, und von der Luft aufgelöst wird. Den einen Zustand als Säure lassen der Geruch und der Geschmack erkennen. Sie sind ranzig, dienen nicht mehr zu Speisen, und färben die blauen Pflanzensäfte roth. Die fetten Oel können demnach mit *Fourcroy* auf folgende Weise eingetheilt werden: in solche, die

in Wachs übergehen, die langsam austrocknen, und in solche die ranzig werden.

630. Der Phosphor schmilzt im fetten Oel und wird davon aufgelöst. Die Auflösung auf einen Körper getragen, ertheilt ihm im Finstern ein leuchtendes Ansehen. Ein in der Wärme mit Phosphor gesättigtes Oel, läfst den Phosphor beym Erkalten, als Oktaëder krystallisirt, zu Boden fallen. Aus demselben gephosphorten Oel kann gephosphortes Wasserstoffgas erhalten werden.

631. Das Oel löst den Schwefel auf, und wird durch diesen Körper roth gefärbt. Ein in der Wärme mit Schwefel gesättigtes Oel, sondert sich in der Kälte wieder von ihm ab, und veranlafst regelmässige Schwefeloktaëdern.

632. Das Wasser mischt sich nicht mit dem Oel, kann aber durch Schütteln damit gemengt und weifslich werden. Die beyden Körper trennen sich schnell wieder. Den Schleim, der zuweilen im Oel enthalten ist, lösen wir durch Wasser auf, und sondern ihn vom Oel ab.

633. Durch die Schwefelsäure und Salpetersäure wird das Oel zersetzt. Die Schwefelsäure färbt diesen Körper braun, und trennt einen Theil des Kohlenstoffs von seiner Mischung. Die Salpetersäure mit salpetrigtem Gas gemengt, dringt mit Heftigkeit in das Oel ein, und entmischt dasselbe ebenfalls. Eine Verbindung aus Salpetersäure und Schwefelsäure entzündet das Oel.

Von der übersauren Salzsäure, die ihm ihren Sauerstoff mittheilt, wird es eingedickt.

634. Die Metalloxyde greifen das Oel sehr auffallend an; sie geben ihm einen Theil ihres Sauerstoffs ab, werden damit fest, und bilden zusammen Pflaster. Durch Vermehrung der Hitze trennt sich das Oxyd und zersetzt sich das Oel in Wasser und Kohlensäure.

(Eine wichtigere Zusammensetzung ist diejenige des Oels und der Metalloxyde zur Oelmalerey. Das Oel wird mit einem Bleyoxyd gekocht, dadurch in ein schnell trocknendes Oel verwandelt und alsdann mit den Metalloxyden zu Oelfarbe vermischt.)

635. Mit dem Oel bilden die Potasche und das Natrum eine im Wasser und Alkool auflösliche Masse, die wir Seife nennen. Gewöhnlich wird das Natrum zu dieser Verbindung gebraucht, die als ein weisser, fester, unangenehm riechender, und herbe schmeckender Körper erscheint. Seife.

636. Die Seife, in allen Verhältnissen im Wasser auflöslich, wird durch die Wärme zersetzt, und stellt ihr Oel theils in flüssigen, theils in festen Zustand her. Sie läſst sich durch Säuren entmischen, und ihr Oel in schwach verschiebbarer Form abscheiden, was zu dem Schluſs berechtigt, es habe sich während der Verbindung der Oxyde mit Natrum etwas Sauerstoff dem Oel beygemischt. (Das fette Oel vereinigt sich mit den drey übrigen Kalien, auch mit der Thonerde und der Bittererde zu Seifen, die im Wasser unauflöslich sind.)

§. III.

Von den Schleimharzen.

637. Mit dem Namen „Schleimharz" werden Körper bezeichnet, die in eigenthümlichen Gefässen eingeschlossen sind, und nicht von freyen Stücken abfliessen, wie die einfachen Harze.

Sie werden durch Zerreissen ihrer Umgebungen erhalten. Sie fliessen tropfenweis, verschieden gefärbt, undurchsichtig, und in grösserer oder geringerer Menge ab. Diese Säfte verdicken sich von selbst in dem heissen Erdstrich, der sie erzeugt, und dessen Wärme hinreicht sie zu trocknen. In diesem Zustande und mit den Eigenschaften, die wir beschreiben werden, finden sich die Gummiharze käuflich.

Sie sind feste, durchscheinende, spröde Körper, die aus unregelmässigen Stücken, wovon die einen mit den andern zusammenhängen, oder durch einen Taig vereinigt worden, bestehen. Ihre Farbe wechselt ausserordentlich ab, ihr Geruch ist sehr unangenehm, und ihr Geschmack Eckel erregend.

638. In einer Retorte, dem Feuer ausgesetzt, blähen sich die Schleimharze auf, geben ein riechendes Oel, ein ammoniakhaltiges Salz, Kohlensäure, und eine schwammigte Kohle, als Rückstand. An der freyen Luft erhitzt, brennen sie mit einem stinkenden Geruch, ohne sich sogleich zu entzünden.

639. Mit dem Wasser verbinden sie sich, durch Reiben, zu einer milchweissen Flüssigkeit, die in der Wärme ein Harz fallen läſst, und einen schleimigten Stoff zurückhält. Dasselbe Mittel diese Kör-

per zu zersetzen, hat ihnen den Namen Gummiharz gegeben, und sie als eine natürliche Verbindung des Gummi mit dem Harz betrachten lassen.

(Die meisten dieser Harze werden als Arzneymittel, das Gummigutt als Farbe, die Myrrhe und der Weihrauch zu Räuchrungen gebraucht.)

640. Die Schleimharze werden durch die Schwefelsäure in einen kohlenähnlichen Zustand versetzt, durch die Salpetersäure zum Theil in Sauerkleesäure verwandelt, durch schwache Säuren und besonders durch die Essigsäure aufgelöst.

Siebentes Kapitel.

Von den Stoffen, die auf dem Wege der Verwandtschaft aus den Pflanzen erhalten werden.

§. I.

Säuren.

Apfelsäure. 641. Der erste Körper, wovon wir sprechen, ist die Apfelsäure, die wir schon früher behandelt haben. Sie wird auf dem Wege der Kunst erzeugt und häufig natürlich gefunden. Wir treffen sie in vielen Früchten, hauptsächlich aber im Apfel, aus dem wir sie in grosser Menge und im reinsten Zustande gewinnen können.

Sie wird auf folgende Weise aus dem Apfel erhalten: Man zerstöfst saure Aepfel in einem Mörser, prefst den Saft durch, läfst ihn durch feines Linnen laufen, sättigt ihn mit Potasche und giefst eine Auflösung von essigsaurem Bley hinein. Die beyden Säuren verwechseln ihre Basen; die Essigsäure verbindet sich und hält sich im aufgelösten Zustande mit der Potasche, während die Apfelsäure sich mit dem Bleyoxyd mischt und als ein unauflösliches Salz zu Boden fällt. Auf dieses Salz nun wird verdünnte Schwefelsäure gegossen, die sich mit dem Bleyoxyd als Niederschlag verbindet, und die Apfelsäure ausscheidet, die über der neuen Verbindung in flüssiger Form erscheint.

Eine auf diese Weise erhaltene Apfelsäure ist rothbraun, schmeckt durchdringend sauer, und röthet die blauen Pflanzenfarben.

642. Sie wird durch das Feuer zersetzt, und giebt im Destillations-Apparat Wasser, Schleimsäure, etwas gekohltes Wasserstoffgas, eine grosse Menge Kohlensäure, und eine beträchtliche leichte Kohle.

643. Der Luft ausgesetzt trocknet die Apfelsäure und bildet einen glänzenden Firnis. Sie zersetzt sich übrigens in die Länge der Zeit von selbst, nimmt einen Weingeschmack an, und läſst Schleimflocken fallen, die sich endlich verkohlen.

644. Durch die Salpetersäure verwandelt sie sich in Sauerkleesäure (die blos mehr Sauerstoff, als die Apfelsäure enthält.)

Sie bildet mit Basen verbunden (zerflieſsbare oder schwer auflösliche) apfelsaure Salze. (Mit Kalkerde gemischt treffen wir sie in verschiedenen Pflanzen, und ohne Kalkerde im Thierreich an.)

645. Die Zitronensäure zu erhalten, wird die Zitronensäure
Zitrone ausgepreſst, und dem Saft, nachdem er wohl abgeklärt worden, kohlensaure Kalkerde beygemischt. Die Säure des Zitronensafts entwickelt die Kohlensäure aus ihrer Verbindung mit der Kalkerde, vereinigt sich mit dieser und bildet ein Salz das in Pulverform zu Boden fällt, und unauflöslich ist. Die zitronensaure Kalkerde wird mit Wasser ausgelaugt, das Salz alsdann in einen Tiegel gebracht, Schwefelsäure darauf gegossen, und 10 Minuten hindurch damit gekocht. Die Schwefelsäure verbindet sich mit der Kalkerde, während die Zitronensäure sich ausscheidet. Man läſst die Flüssigkeit durch Löschpapier laufen, und erhält eine

vollkommen reine Zitronensäure, während der Gips auf dem Papier zurück bleibt. Das Flüssige wird nun bis zur Syrupdicke abgedampft, an einen kühlen Ort versetzt, und auf diese Weise in kleinen Nadeln krystallisirte Zitronensäure erhalten. Durch etwas überschüssige Schwefelsäure, und durch öfter wiederholtes Krystallisiren werden bestimmte Krystallen erzeugt.

Eine vollkommen reine Zitronensäure krystallisirt in Rhomboiden, wovon die Flächen sich von 60° bis 120° zu einander neigen, und in vierseitige Endspitzen ausgehn.

Die Zitronensäure hat einen sauren und brennenden Geschmack.

Sie verdankt ihren Namen der Zitrone, die sie in gröſsrer Menge enthält, als alle übrigen Früchte, wovon sie ein Bestandtheil ist.

646. Im Destillationsgeräth verflüchtigt sich ein Theil derselben, ohne sich zu entmischen. Dabey wird aber dennoch etwas Essigsäure, Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas, und eine leichte Kohle als Rückstand erhalten.

Eine auf glühende Kohlen gebrachte Zitronensäure schmilzt, flieſst, bläht sich auf, verbreitet einen stechenden Dunst, und läſst eine Kohle zurück.

647. Sie zieht die Feuchtigkeiten der Luft an sich, und setzt in trockner Luft Blumen an.

648. Fünf und sechzig Theile Wasser lösen unter einer geringen Kälteerzeugung 100 Theile Zitronensäure auf.

649. Sie zersetzt sich von selbst, läſst Schleimflocken fallen, und scheint in Essigsäure verwandelt zu werden.

650. Die Schwefelsäure zerlegt die Zitronensäure und bildet sie zu Essigsäure. Die Salpetersäure entmischt sie gleichfalls, theils zu Sauerkleesäure, theils zu Essigsäure. Im letztern Fall muſs die zersetzende Säure in grosser Menge 'angewandt und anhaltend mit der Zitronensäure erhitzt werden.

651. Sie verbindet sich mit den Kalien, Erden, und Metalloxyden zu zitronensauren Salzen, wovon die erstern durch die aufgelöste Schwererde zersetzt werden. (Sie greift im flüssigen Zustande das Eisen und den Zink an.)

652. Man nimmt zerstoſsne Galläpfel, läſst sie während 14 Tagen bey einer Temperatur von 15° bis 16° mit einer sechsfachen Menge Wasser digesiren, alsdann durch Löschpapier laufen, und die Flüssigkeit in einem irdenen Gefäſs abdampfen. Es bildet sich ein dickes Häutchen, es fallen Flocken zu Boden, und die Wände des Gefässes bekleiden sich mit einer krystallenen Kruste. Auch das Häutchen füllt sich mit Krystallen an. Die Flüssigkeit wird abgeklärt, Weingeist auf die Kruste und auf das Häutchen gegossen, der die Krystallen, ohne die übrigen Stoffe aufzulösen, angreift, und nun dieser Weingeist abgedampft, worauf ein glänzender krystallisirter Körper erscheint, der auch durch Destillation der Galläpfel gewonnen werden kann. Die Krystallen sind Oktaëdern, ungleichseitige Dreyecke oder glänzende Blätter. Ihr Geschmack ist säuerlich, und leicht zusammenziehend. Sie heissen Gallussäure, weil sie zuerst in den Galläpfeln gefunden worden, obschon sie in vielen Rinden und in andern Theilen der Pflanzen ebenfalls enthalten sind. Gallussäure.

653. Dem Feuer ausgesetzt verflüchtigt und zersetzt sich zum Theil die Gallussäure. Durch die Entmischung werden Wasser, eine flüssige Säure, gekohltes Wasserstoffgas, Kohlensäure, einige Tropfen braunes Oel, und eine schwer verbrennliche Kohle gebildet.

654. An der Luft verändert sich die Gallussäure nicht,

655. hingegen wird sie bey einer Temperatur von 10° durch eine 24fache Menge Wasser aufgelöst. Das kochende Wasser nimmt einen Drittheil davon auf, läſst aber während des Erkaltens die Säure wieder zu Boden fallen.

656. Sie wird von der Schwefelsäure, Salpetersäure, und übersauren Salzsäure angegriffen, durch die erste in Kohle, durch die zweyte in Apfelsäure und Sauerkleesäure verwandelt. Die Wirkung der übersauren Salzsäure auf diese Säure ist noch nicht bestimmt. (Sie zersetzt die Gallussäure und erzeugt Apfelsäure.)

657. Die Gallussäure verbindet sich mit den Kalien und Erden zu gallussauren Salzen.

658. Ihre Wirkung auf die Metalloxyde ist merkwürdig. Sie entzieht dieselben den meisten damit verbundenen Säuren. Die Erscheinungen die wir bemerken, wenn sie in solche metallische Auflösungen gegossen wird, sind sehr verschieden. Vorzüglich verdient die dunkelschwarze Farbe die das Eisen erhält, wenn es dadurch aus seinen Auflösungen niedergeschlagen wird, unsere Aufmerksamkeit. Je mehr das Eisen mit Sauerstoff beladen ist, je schwärzer ist der Niederschlag. Diese Eigenschaft der Gallussäure begründet die Bereitung der Dinte, und der schwarzen Farbe. (Die Gallussäure

und das Eisen erscheinen plötzlich schwarz, wenn wir ihnen eine sehr geringe Menge übersaure Salzsäure beymischen, die in einer grössern Menge die schwarze Farbe vollkommen auslöscht. Die Gallussäure schlägt die Metalle, die eine grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, die Platina, den Zink, das Zinn, den Braunstein aus ihren Auflösungen nicht nieder.)

659. Der ausgepreſste Saft des Sauerampfers, Rumex acetosa, des Sauerklees, Oxalis Acetosella, zur Syrupdicke abgedampft, giebt in der Kälte kleine, gelbliche Krystallen. Durch wiederholtes Auflösen und Krystallisieren werden die Krystallen nadelförmig oder als kleine, metallisch glänzende Blätter erhalten. Sauerklee-säuerliches.

Sie schmecken sauer, scharf, aber nicht unangenehm. Sie können leicht in Pulverform gebracht und die blaue Fflanzenfarben damit roth gefärbt werden.

Nach diesen Eigenschaften dürfte man in Versuchung gerathen, den krystallisirten Körper eine Säure zu glauben, wozu seine Verbindung mit Erden und Kalien zu Mittelsalzen überdis verleiten möchte. Bey näherer Untersuchung finden wir ihn aber aus Alkali und Sauerkleesäure zusammengesetzt, und mit dieser überladen. Seine Mischung mit andern Kalien, als Potasche, oder mit Erden bildet ein dreyfaches Salz, das wir um es von den sauerkleesauren Salzen zu unterscheiden „sauerkleesäuerlich" nennen.

660. Die sauerkleesaure Potasche wird durch die Destillation zersetzt, ein Theil der Säure entwickelt, ein anderer in Kohlensäure und Wasser verwandelt, und die Potasche in die Retorte abgesetzt.

Sie verändert sich an der Luft nicht, löst sich im Wasser auf, bleibt in der Auflösung beständig und giebt durch Abdampfen neuerdings Krystallen.

Sauerkleesäure.

661. Um aus dem Sauerkleesäuerlichen die Sauerkleesäure zu gewinnen, wird jenes mit Ammonik zu einem dreyfachen Salz gebildet, das im Wasser leicht auflöslich ist. Dieses sauerkleesäuerliche Ammoniak wird aufgelöst und der Auflösung salpetersaure Schwererde beygemischt. Die Säuren wechseln ihre Basen; die Sauerkleesäure verbindet sich mit der Schwererde, die Salpetersäure mit den übrigen Basen, die im flüssigen Zustande bleiben. Die unauflösliche sauerkleesaure Schwererde fällt zu Boden und wird mit Schwefelsäure behandelt, die sich mit der Schwererde vereinigt und die Sauerkleesäure sich entwickeln läſst. Die schwefelsaure Schwererde geht nicht durch das Filtrum und wird also von der aufgelösten Sauerkleesäure geschieden, die durch Abdampfen und Erkalten sich in vierseitige Säulen, wovon die Flächen abwechselnd breit und schmal sind und in Endspitzen ausgehen, krystallisieren. Der Versuch gelingt auch, wenn statt des Ammoniaks Potasche oder Natrum angewandt wird.

Die Sauerkleesäure hat einen lebhaften, brennenden Geschmack, macht die Zähne stumpf und ist geruchlos. Mit Wasser verdünnt ist sie dem Gaumen sehr angenehm.

662. Bey einer hohen Temperatur zersetzt sich die Sauerkleesäure in der Retorte, giebt Wasser, Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas und eine mit etwas kohlensaurer Potasche gemengte Kohle.

663. Die Sauerkleesäure zieht die Feuchtigkeiten der Luft an sich und trocknet in einer warmen,

trocknen Luft aus. Das Wasser kann kochend eine gleiche Menge, kalt nur die Hälfte davon aufnehmen. (Sie vermischt sich leicht mit dem Alkool.)

664. Sie wird von der Schwefelsäure und Salpetersäure angegriffen, durch die erstere mit Hülfe der Wärme verkohlt und durch die letztere in Wasser und Kohlensäure verwandelt. (Sie wird durch die Salpetersäure auch aus dem Stärkmehl gewonnen.)

665. Die Sauerkleesäure liefert mit den Erden, Kalien und Metalloxyden sauerkleesaure Salze. (Sie schlägt das Bley und das Kupfer aus ihren Auflösungen nieder und bildet damit unauflösliche Salze).

Es scheint uns beynahe überflüssig zu bemerken, dafs durch die Verbindung der Säure mit Potasche „Sauerkleesäuerliches" entsteht, oder nicht hervorgebracht, nachdem eine grössere oder geringere Menge Potasche der Sauerkleesäure zugesetzt wird.

§. II.

Von den riechenden Oelen.

666. Wir haben bereits von dem riechenden Oel bey der Destillation des Harzes gesprochen und prüfen nun seine Eigenschaften näher.

Das riechende Oel ist ein Saft der Aehnlichkeit mit dem fetten Oel hat und sich in der Wärme leicht verflüchtigt. Es ist in allen riechenden Pflanzen, in ihrer Wurzel, ihren Blättern, ihrem Holz, zuweilen in ihren Blumen, oft auch in der Rinde ihrer Früchte enthalten.

Wenn das riechende Oel, wie im letzten Fall, beynahe gebildet vorhanden ist, so reicht einfaches Pressen hin dasselbe zu gewinnen. In den übrigen

Fällen erhalten wir diesen Körper, indem wir die Pflanzentheile, woraus er gezogen werden soll, mit Wasser begiessen und der Destillation unterwerfen. Man erhält das riechende Oel in der Vorlage mit Wasser vermengt, von dem es ohne Mühe abgesondert werden kann.

Ein auf diese Weise mit Oel geschwängertes Wasser ist trübe, milchweiſs, und erhält allmählig seine Durchsichtigkeit wieder, so wie sich das Oel trennt und auf der Oberfläche sammelt.

Wir haben so viele Gattungen riechendes Oel, als es Pflanzen giebt aus welchen dasselbe gewonnen wird.

Diese Oel unterscheiden sich durch Geruch, Farbe und Leichtflüssigkeit unter einander. Sie kommen hingegen in ihrem herben und brennenden Geschmack (in ihrer Auflöslichkeit im Alkool) und in ihrer spezifischen Schwere überein. Sie sind, das Sassafrasöl und das Nelkenöl (?) ausgenommen, leichter als das Wasser.

667. Alles riechende Oel verflüchtigt sich in der Wärme. Durch diese Eigenschaft zeichnet es sich hauptsächlich vor dem fetten Oel aus, das wir früher abgehandelt haben. Dieselbe Wirkung, die wir bey der Destillation der Harze an ihrem riechenden Oel bemerkten, findet sich bey allen Oelen dieser Gattung.

Sie verbrennen leichter als das fette Oel (enthalten eine grössere Menge Wasserstoff) und entzünden sich ohne erhitzt zu werden bey der Berührung eines brennenden Körpers. Der Luft (auch dem Licht) ausgesetzt färben sie sich, entziehen der Atmosphäre den Sauerstoff und bilden Wasser, das in Tropfen auf ihrer Oberfläche erscheint. Einige

krystallisieren sich unter diesen Umständen; die Mehrzahl hingegen wird harzig, was von dem Verlust eines Theils ihres Wasserstoffs und hiemit von einer quantitativen Zunahme an Kohlenstoff herrührt.

668. Der Schwefel und der Phosphor werden von dem riechenden Oel aufgelöst. Die erstere Mischung liefert durch Destillieren geschwefeltes Wasserstoffgas; die leztere, im Dunkeln leuchtend, giebt auf dem gleichen Wege gephosphortes Wasserstoffgas.

669. Das riechende Oel kann durch Schütteln im Wasser (und in der Atmosphäre) aufgelöst werden. Durch die Schwefelsäure sehen wir dasselbe sich in Wasser verwandeln und verkohlen, durch eine mit salpetrigtem Gas vermengte Salpetersäure sich entzünden, gröſstentheils Wasser und Kohlensäure bilden und eine leichte, schwammigte Kohle zurück lassen, (durch das Oel hingegen die übersaure Salzsäure sich zersetzen.)

Die Kalien greifen das riechende Oel schwer an, und verbinden sich damit unvollkommen zu riechenden Seifen.

§. III.

Vom Campher.

670. Der Campher wird durch Destillation aus dem Campherbaum, *Laurus Camphora*, gezogen. Dieser Körper kömmt aber diesem Baum nicht ausschlieſslich zu, er findet sich in verschiedenen andern Pflanzen (in dem Thymian, den Calmuswurzeln, der Salbey, dem Quendel und Rosmarin. Er soll auch

durch Einschnitte aus dem Laurus Sumatrensis und in der Kälte aus einigen riechenden Oelen erhalten werden.) Ein wohl gereinigter Campher ist weifs, durchscheinend, als Oktaëder krystallisirt und wie ein fetter Körper zu befühlen. Er hat einen starken, für Manchen unangenehmen Geruch. Er schmeckt bitter und herbe. (Seine spezifische Schwere ist 0,996.)

671. Der Campher verflüchtigt sich, bey einer Temperatur über 16° R., schnell. Durch die Destillation liefert er, wenn er mit Thonerde fixirt worden, ein gelbes, sehr flüchtiges, nach Thymian riechendes, sehr scharf schmeckendes Oel, das mit den Kalien eine flüssige Seife bildet. Mit der Thonerde vereinigt finden wir eine leichte, sehr reine Kohle als Rückstand.

672. Der Campher scheint in dieser Hinsicht in die Klasse der flüchtigen Oele zu gehören, unterscheidet sich aber davon, durch sein Verhalten zu der Schwefelsäure und Salpetersäure, sehr wesentlich. Er wird von der Schwefelsäure aufgelöst und durch die Wärme aus dieser Auflösung schwefligte Säure und Wasserstoffgas entwickelt. Das Flüssige erhält eine bräunliche Farbe; es wird Wasser, eine eigenthümliche Säure und ein Kohlenrückstand gebildet. Auch eine reine, concentrierte Salpetersäure verbindet sich mit dem Campher zu einer gelblichen Auflösung, die sich in zwey Theile trennt, den leichtern, der unveränderter flüssiger Campher, den schwerern, der gesäuerter Campher ist.

Camphersäure. 673. Wenn der Campher statt in der Salpetersäure aufgelöst, damit im Verhältnifs von 1 zu 3 destilliert wird, so entwickelt sich eine grosse Menge Kohlensäure, salpetrigtes Gas, und sublimiert

sich etwas reiner Campher. Derselbe Versuch dreymal wiederholt, giebt einen flüssigen Rückstand, wovon sich durch Erkalten ein Körper krystallförmig absondert. Gereinigt nähert sich die Form dieses Körpers dem Oktaëder. Er schmeckt bitter, säuerlich und färbt die Lakmustinktur roth. Er wird seinen Eigenschaften und seinem Ursprung gemäs Camphersäure genannt.

674. Bey einer gelinden Hitze schmilzt diese Säure und sublimiert sich. Auf glühenden Kohlen verbreitet sie einen dichten, wohlriechenden Rauch und verschwindet.

675. Mit Sauerstoffgas in einer Porzellanröhre erhitzt erscheint sie unverändert.

676. Das heisse Wasser löst den zwölften Theil, das kalte nur $\frac{1}{100}$ davon auf.

677. Ihre Verbindungen mit Erden und Kalien zu camphersauren Salzen sind wenig bekannt. (Sie sind leicht auflöslich und werden vom Feuer zersetzt.)

(Die Camphersäure verbindet sich mit den wenigsten Metalloxyden.)

§. IV.

Vom Wachs und von der Butter der Pflanzen.

678. Gewisse Pflanzen, gewisse Früchte enthalten einen Stoff dessen Consistenz und Eigenschaften den dicken mit Sauerstoff verbundenen Oelen gleichen, der nur allein mit Hülfe der Wärme flüssig wird, und die Körper, welchen er anhängt, in diesem Zustand verläfst. Wir lassen die Wärme in diese Körper einwirken, indem wir sie im Wasser kochen,

oder ohne Wasser erhitzen und alsdann pressen. Das Verfahren richtet sich immer nach dem mehr oder weniger festen Zustand des Stoffs.

679. Wir zählen so viele Gattungen Butter als Körper, die sie enthalten. Diese Butter gleichen sich durch viele gemeinschaftliche Eigenschaften, wenn sie auch nicht immer denselben Grad von Festigkeit, nicht dieselbe Farbe, nicht denselben Geruch besitzen und oft verschieden schmecken. Nach dem Grade ihrer Festigkeit zerfallen sie in Pflanzenbutter und Pflanzenwachs. Die erstere bezeichnet die weichen, das letztere die harten, dem Wachs ähnlichen Stoffe.

680. Beyde unterscheiden sich von den fetten Oelen blos dadurch, daſs sie leichter brennen, weniger Rauch und Kohle geben, durch Destillieren leichter Wasser erzeugen, eine gröſsre Menge Säure und Kohlensäure und weniger Wasserstoffgas als das fette Oel liefern, von der Schwefelsäure und Salpetersäure beynahe ganz nicht angegriffen werden.

§. V.

Vom Extraktivstoff.

681. Wenn wir die ausgepreſsten und gereinigten Pflanzensäfte abdampfen, so werden sie dunkel gefärbt und nähern sich mehr oder minder dem Zustande der Starrheit. Sie erscheinen zuweilen honigdicht, zuweilen als eine harte, trockene Masse, oft auch in dünnen, spröden Schuppen. Sie heissen in diesen verschiedenen Verhältnissen Extrakte und begreifen alle im Pflanzensaft aufgelösten Stoffe in sich.

682. Während der Bereitung eines Extrakts erscheint auf der Oberfläche des Safts ein braunes Häutchen, das in Flocken zerreifst, zu Boden fällt und fortdauernd sich erneuert, wenn das Abdampfen anhält.

Diese Erscheinung verdiente mit Recht die Aufmerksamkeit der Chemiker, und einige haben sich beflissen den Grund derselben zu erforschen. Sie erkannten bald, das Häutchen werde durch Mitwirkung des Sauerstoffs hervorgebracht, und glaubten anfänglich es bilde sich ein Oxyd, das sie Extraktivstoff nannten. Neuere Versuche haben aber bewiesen, diese Erklärung von der Bildung des Extraktivstoffs sey unstatthaft, der Sauerstoff entziehe dem Saft einen geringen Theil seiner Kohle, der Saft lasse zugleich Sauerstoff und Wasserstoff entweichen, und dieser Umstand bezwecke die bereits im Extraktivstoff vorhandene Menge Kohle zu vermehren.

683. Dieser Extraktivstoff, der mit allen im Wasser auflöslichen Theilen der Pflanze oder ihres ausgeprefsten Safts vereinigt ist, sondert sich wieder davon ab, nachdem er einen Antheil an Kohlenstoff durch den Sauerstoff verlohren und Wasserstoff entlassen hat. Dadurch unterscheidet sich der Extraktivstoff auffallend von dem Extrakt, von Allem, was aus der Pflanze gezogen wird, und kann demnach blos als Bestandtheil des Extrakts angesehen werden.

684. Der vereinzelte Extraktivstoff ist ein fester, brauner, herbe und bitter schmeckender Körper.

Er giebt durch die Destillation Oel, Wasser, Säure, Ammoniak und eine Kohle, die kohlensaure Potasche und Kalkerde enthält.

685. Der Extraktivstoff ist im Wasser schwer auflöslich.

686. Er wird, mit Wasser verdünnt, bey einer Temperatur von 10° bis 12° R. sauer. Er liefert, mit Schwefelsäure behandelt, Essigsäure.

687. Er entzieht der übersauren Salzsäure und den Metalloxyden den Sauerstoff.

688. Er scheint selbst ein Oxyd mit einer dreyfachen Grundlage zu bilden. Seine Grundstoffe sind Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, womit er überladen ist.

(Die Extrakte verdienen besonders in Hinsicht der Körper, aus welchen sie gezogen werden, eine genaue und bestimmte Prüfung. Der geringe Unterschied, den der Verfasser angegeben, reicht nicht hin, die auffallendsten Erscheinungen zu erklären. Worin liegt der Grund, warum die schwächsten Individuen ein wohlbereitetes Chinaextrakt besser vertragen, als das *Infusum Chinae*, selbst das *Infusum frigidum*, warum wir das *Infusum valerianae* dem Extrakt vorziehen, da bey beyden das riechende Oel nicht in Betrachtung kömmt, warum wir endlich von vielen Pflanzen das Extrakt ausschliefslich gebrauchen u. s. w.)

§. VI.

Vom Stärkmehl.

689. Von zermalmten knolligen Wurzeln, von gewissen Palmstämmen, Saamen, Körnern, besonders einiger Gräser, die im Wasser aufgeschüttelt werden, erhalten wir als Niederschlag einen trocknen Körper, den wir in der Chemie Satzmehl, Stärk-

mehl, Kraftmehl nennen. Er mufs von den fasrigen Theilen des Saftes die ihn trüben, und die ebenfalls Hefen sind, unterschieden werden.

Wenn gleich die Körper, aus welchen das Satzmehl gewonnen, und die Weisen, nach welchen dabey verfahren wird, sehr verschieden sind, so erscheint dennoch alles Satzmehl sich gleich, stets mit denselben Eigenschaften.

690. Das Satzmehl besteht, in Pulverform, aus silberweissen Körnchen, die geruchlos sind, fade schmecken, der Zunge und dem Gaumen ankleben.

Das Stärkmehl des Weizens, die sogenannte Stärke, welche durch Schütteln des Mehls mit Wasser erhalten wird, soll uns zur Prüfung dieses Stoffs dienen.

691. Die Stärke giebt durch Destillation ein mit Schleimsäure geschwängertes Wasser, ein braunes Oel und eine beträchtliche Menge Kohlensäure und gekohltes Wasserstoffgas. Die in der Retorte rückständige leichte Kohle läfst sich ohne Mühe einäschern, und zeigt einige Spuren von kohlensaurer Potasche und phosphorsaurer Kalkerde.

692. Die Amlung zieht die Feuchtigkeit der Luft an sich, wird in die Länge der Zeit fett und klebrig, erhält einen sauren Geruch, und schmeckt ranzig.

693. Im Wasser verdünnt, bildet die Amlung einen unzusammenhängenden Taig, der keine Dehnbarkeit besitzt, und während er trocknet zerbricht. Eine grosse Menge davon ertheilt dem Wasser ein milchweisses Ansehn. Dieses Gemeng erhitzt und säuert sich von selbst bey einer Temperatur, die 15° R. übersteigt. Man glaubt, es bilde sich dabey Essigsäure.

Das kochende Wasser löst das Satzmehl vollkommen auf, und liefert damit eine durchsichtige

Gallerte, die getrocknet dem Gummi ähnlich ist. Sie verhält sich auch vollkommen wie dieses, und giebt dieselben Produkte.

694. Die Schwefelsäure und Salpetersäure wirken auf die Stärke wie auf den Schleim, nur mit dem Unterschied, daſs die Salpetersäure keine Schleimsäure davon absondert.

695. Sie wird durch die Metalloxyde, die ihren Sauerstoff an sie abgeben, verbrannt.

696. Die Stärke ist nach dem bisher Gesagten eine Gattung trockner, die Pulverform anzunehmen fähiger Schleim, der von dem eigentlichen Schleim durch seine Unauflöslichkeit im kalten Wasser, und dadurch, daſs er mit Salpetersäure behandelt keine Schleimsäure liefert, sich unterscheidet.

§. VII.

Vom Kleber.

697. Wenn nach der angezeigten Weise, das Satzmehl aus dem Weizen erhalten worden, und alsdann der Taig, den das Wasser mit dem Mehl bildet, durch etwas Wasser ausgewaschen wird, bis ein helles Wasser davon abflieſst, so erhält man eine zähe, klebrige, elastische Substanz, die Kleber oder Leim genannt wird. Ihr Geruch nähert sich dem Geruch der geraspelten Knochen, und ihr Geschmack ist fade.

698. Dem Feuer ausgesetzt, bläht sich der Kleber auf, wird spröde, und von der Luft verändert, wenn die Hitze nur mäſsig eingewirkt hat. Durch Destillation in diesem Zustande erhalten wir aus demselben Körper flüssiges Ammoniak, ein dickes, stinkendes

braunes Oel, eine beträchtliche Menge festes und krystallisirtes kohlensaures Ammoniak, etwas blausaures Ammoniak, Wasserstoffgas mit einem Oelgehalt, und als Rückstand eine schwer einzuäschernde Kohle.

Das Licht färbt den Kleber gelb; er erscheint wie mit einer dünnen Lage überzogen. Auf der glühenden Kohle geräth der Kleber wie ein thierischer Stoff in Bewegung, schmilzt, entzündet sich, und verbrennt mit einem stinkenden Geruch.

699. Die trockene Luft verändert den Kleber nicht, hingegen die feuchte versetzt ihn in Fäulniſs.

700. Vom kalten Wasser wird er nicht aufgelöst, und kann also, um das Austrocknen zu verhindern, einige Zeit hindurch darin aufbewahrt werden. Im heissen Wasser zieht er sich zusammen, verliert sein klebriges Ansehn und seine Elastizität.

701. In verdünnten Säuren löst sich der Kleber auf, und wird aus der Auflösung mit Kalien gefällt, hat aber dabey seine klebrige Beschaffenheit und seine Elastizität verlohren. Anders wirken die konzentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure auf denselben. Die erstere verkohlt ihn mit Entwicklung von Wasserstoffgas, und verwandelt ihn in Ammoniak und Essigsäure. Die letztere entwickelt Stickgas, verwandelt einen Theil in Apfelsäure und Sauerkleesäure, und einen andern Theil in ein gelbliches Oel.

702. Die Kalien lösen den Kleber auf, und die Säuren schlagen ihn aus der Auflösung, seiner Elastizität beraubt, nieder. Die konzentrirten Kalien können mit ihm zu einer Art Seife zusammen gerieben werden. Während dieses geschieht, entwickelt sich Ammoniak.

§. VIII.

Vom Eyweiſsstoff der Pflanzen.

703. Wenn das Wasser, dessen man sich zur Absonderung der Stärke bedient, abgedampft wird, so entwickeln sich weisse Flocken, die auf der Oberfläche des Flüssigen schwimmen. Diese Flocken sind der Eyweiſsstoff, dem der Name „vegetabilisch" beygegeben wird, damit er von einem ähnlichen Körper, den die Thiere, und besonders das Eyweiſs liefern, unterschieden werden kann.

Dieser Eyweiſsstoff findet sich nicht blos in dem Wasser, womit das Mehl ausgelaugt worden, er ist auch in den meisten Pflanzensäften und im Frühlingssaft enthalten. Er gesteht und fällt mit den färbenden Theilen, wovon er leicht getrennt werden kann, zu Boden.

Der Eyweiſsstoff ist durchsichtig, zähe, klebrig, zerrinnt in der Wärme und den Säuren, läſst sich in den Kalien und dem kalten Wasser auflösen, und liefert mit der Salpetersäure Stickstoff, bevor er zu Sauerkleesäure wird.

704. Wenn man das Wasser, worin der Eyweiſsstoff enthalten war, abdampft, so liefert es einen Körper, der die Eigenschaften des Schleims und des Zuckers in sich vereinigt, und also Zuckerschleim genannt wird.

705. Das Weizenmehl enthält demnach Kleber und Satzmehl, die mit einem zuckrig schleimigen Stoff verbunden sind, der im Wasser aufgelöst, den Eyweiſsstoff enthielt.

Dem Kleber muſs die Eigenschaft des Mehls, mit einer grossen Menge Wasser verdünnt, in der Wärme

einen zähen Stoff, den Leim zu liefern, zugeschrieben werden.

Wenn das Mehl zu einem sehr zusammenhängenden und dehnbaren Taig geformt, und sich selbst überlassen wird, so geräth bey einer Wärme von 10°. R. dieser Taig in Bewegung, was bey einer mit Wasser vermengten Stärke nicht der Fall ist. Er bläht sich auf, entwickelt eine elastische Flüssigkeit, und strebt in den sauren Zustand überzugehen. In diesem Augenblick der Wärme ausgesetzt, giebt der Taig ein gutes, leichtes Brod. Wird im Gegentheil das Backen vorgenommen, bevor dieser innere Trieb aufgehört hat, so erhält man einen blosen Brodkuchen. Während dieses Verfahrens verschwindet der Kleber, und ist in dem gebackenen Brod nicht mehr anzutreffen.

Der Zersetzung des Klebers müssen die Erscheinungen, die wir berührt haben, zugeschrieben werden. Die Eigenschaft eines leichten, mehr oder minder angenehmen Brods rührt von einem mehr oder minder grossen Klebergehalt im Mehl her.

§. IX.

Von den färbenden Stoffen.

706. Die färbenden Stoffe der Pflanzen sind in den verschiednen Theilen dieser Organismen befindlich, und brechen das Licht auf eine unendlich mannigfaltige Weise. Sie werden aus den Wurzeln, dem Holz, den Stengeln, den Rinden, und den Blättern gezogen. Ihre Verbindung mit fremden Stoffen ist der Grund, warum sie nicht alle

durch dasselbe chemische Mittel erhalten werden. Ihre Eigenschaften sind äusserst verschieden, und es ist also schwer ihnen allgemeine bestimmte Kennzeichen beyzulegen. Sie unterscheiden sich von den bisher untersuchten Körpern durch ihr Verhalten zum Sauerstoff, der ihre Farbe ändert, durch ihre Verwandtschaft zu der Thonerde und den Metalloxyden, die sehr oft aus den Säuren dadurch geschieden werden, durch die Verbindungen, die sie mit den verschiednen Geweben aufstellen, und hiemit durch die zusammengesetzten Wirkungen, die aus der Verwandtschaft des Sauerstoffs, der Säuren, der Metalloxyde, der Erden, der Kalien u. s. w. hervorgehen. Die ganze Theorie der Färbkunst, und alle ihre Verfahren, beruhen auf der Kenntniſs dieser wechselseitigen Wirkungen, die dem Chemiker die Erklärung bey der Bereitung und Anwendung der Farben an die Hand giebt, und ihn, statt einer blosen Empirie zu folgen, wissenschaftlich zu Werke gehen läſst.

Die färbenden Stoffe liefern bey der Destillation ausser den Grundstoffen, die wir bisher aus den Pflanzen erhielten, das Ammoniak, und begreifen demnach Sickstoff in sich.

(Die öfters angeführte Lakmustinktur, wird aus dem Lakmus bereitet, der eine sehr schöne blaue Farbe, einen scharfen Geschmack besitzt, und geruchlos ist.

(Lakmustinktur.) Den Lakmus fabriziren die Holländer, vorgeblich aus dem Saft des Croton tinctorium, womit die Blauläppchen gefärbt sind. Der Lakmus enthält immer Natrum.

Er liefert mit Wasser die Tinktur, die schnell durch die schwächsten Säuren geröthet, und des-

wegen als Hülfsbeweis für das Daseyn einer Säure gebraucht wird.)

§. X.

Vom Gerbstoff.

707. Der Gallapfel, wovon die Gallussäure erhalten wird, liefert mit kochendem Wasser behandelt, ein Dekokt, worin sich die Gallussäure mit Gerbstoff vereinigt befindet. Diesen Stoff aus der Abkochung zu trennen, mischen wir derselben kohlensaure Potasche in Pulverform bey. Die Gallussäure verbindet sich mit der Potasche, während die Kohlensäure sich entwickelt, und wir erhalten den Gerbstoff in grünlich grauen Flocken, die durch kaltes Wasser ausgewaschen, abgedampft, an der Luft braun, und dem Harz ähnlich glänzend werden.

Der Gerbstoff ist in diesem trockenen Zustand zerreiblich, im Bruche glasigt, und schmeckt sehr herbe.

Er bildet mit dem Wasser eine bräunliche Auflösung, die nicht schimmelt und nicht fault. Sie schlägt den Leim aus seinen Auflösungen als unauflöslichen Körper nieder, und dient, wie wir in der Folge sehen werden, die Häute zu gerben. Sie fällt die Metalloxyde, läfst sich durch übersaure Salzsäure mit Sauerstoff mischen, und hat alsdann grosse Aehnlichkeit mit der Gallussäure.

Wir finden den Gerbstoff in einer grossen Anzahl Holzrinden, in vielen Früchten, und herbe schmekenden Pflanzenauswüchsen, überhaupt in allen adstringirenden Pflanzen.

Achtes Kapitel.

Von den festen Theilen der Pflanzen.

§. 1.

Vom Holz.

708. Wenn durch die chemisch eindringenden Mittel einer Rinde, einem Holz, einer holzigten Wurzel, alles Auflösliche benommen worden, so erhalten wir einen fasrigen, zerreiblichen oder blättrigen, geruchlosen und geschmacklosen Körper, der Erde ähnlich, womit er einst verwechselt wurde. Wir nennen ihn das Holz oder den holzigten Theil.

Holzsäure. Er liefert bey der Destillation Wasser, eine sogenannte Holzsäure, dickes und brenzliches Oel, Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas, und holzsaures Ammoniak. Der Kohlenrückstand behält ganz die Form des destillirten Körpers.

Das Holz in Berührung mit der Luft erhitzt, verbreitet einen durchdringenden Rauch, und bewahrt in der Kohle seine ursprüngliche Form. Diese Kohle die sich leicht einäschern läfst, liefert eine Asche, die Alkali, schwefelsaure Potasche, schwefelsaure und phosphorsaure Kalkerde enthält.

Aus allem Holz kann die Holzsäure durch Destillation erhalten werden; vorzüglich bedienen wir uns dazu des Holzes von der Buche, der Birke, oder der

Eichen. Sie geben eine rothe, ziemlich stark riechende Flüssigkeit. Die Destillation wird ausgesetzt, sobald das Oel auf dem Punkt ist sich zu entwickeln. Die Säure ist im reinen Zustande dem Amber ähnlich gefärbt. Sie verhält sich in ihrem Gewicht zum Wasser, wie 49 zu 48.

Die Holzsäure hat einen sehr starken Geruch, schmeckt sauer und scharf. Sie röthet die blauen Pflanzenfarben, und giebt in der Destillation Kohlensäure. Bey einer gelinden Hitze verflüchtigt sie sich, ohne sich zu zersetzen.

Sie bildet mit Basen holzsaure Salze.

§. II.

Vom Kork.

709. Unter dem Namen Kork verstehen wir eine trockene, spröde, geschmacklose Haut, die das Oberhäutchen der Pflanzen bildet. Sie scheint von dem Pantoffelholz, das bey der Gattung Eiche, der Korkbaum genannt, denselben Verrichtungen vorsteht, sich blos durch ihre verschiedene Dichtigkeit zu unterscheiden.

Dieser Körper ist, wie das Pantoffelholz, leicht verbrennlich, läſst eine Kohle als Rückstand, und giebt bey der Destillation Ammoniak.

Er ist im Wasser unauflöslich, wird aber dennoch, vermittelst desselben, von der Rinde getrennt, weil er sich dadurch aufbläht.

Der Kork, unter gehöriger Vorsicht mit Salpetersäure behandelt, giebt salpetrigtes Gas, Kohlensäure und einen gelblichen Stoff, der auf der Oberfläche der Säure schwimmt. Durch Abdampfen des Flüs- Korksäure.

sigen erhalten wir alsdann kleine, nadelförmige, gelbe Krystallen, die eine besondere Säure, die Korksäure sind, und wohl gereinigt werden müssen. Man läfst sie daher mit Kohlenpulver aufkochen, giefst die heisse Auflösung durch Löschpapier, und erhält, durch Erkalten und Abdampfen, die Säure in fester Form.

Die Korksäure schmeckt herbe, und färbt die blauen Pflanzenfarben roth. Sie wird am Licht schwarz, und verflüchtigt sich bey einer gelinden Wärme, ohne sich zu entmischen. Sie wird in Berührung mit Sauerstoffgas flüssig, löst sich im heissen Wasser in grösserer Menge, als im kalten auf, trennt sich aber durch Erkalten zum Theil wieder. Das kalte Wasser nimmt $\frac{1}{50}$ davon auf.

Die Korksäure wird durch die Salpetersäure und Schwefelsäure verbrannt. — Sie bildet mit den Erden und Kalien mehr oder weniger auflösliche, krystallisirbare, korksaure Salze, und vereinigt sich beynahe mit allen Oxyden.

Neuntes Kapitel.

§. I.

Von der Fäulniſs.

710. Die Pflanzen, gleich den übrigen Organismen den Gesetzen der Natur unterworfen, sind nicht immer. Es kömmt die Zeit, wo durch unerforschliche Ursachen in ihrer Fortdauer gehemmt, ihre Gebilde den Dienst versagen, das Leben aufhört, wo das Reich der Verwandtschaft im vollen Umfange beginnt, und durch das Lebensprinzip nicht weiter beschränkt wird. Dieser Augenblick ist der Augenblick der anfangenden Fäulniſs, der Selbstzersetzung.

711. Eine Pflanze, die das grosse anorgische Reich in sich aufgenommen hat, wechselt, wenn sie befeuchtet und über 5° R. erwärmt wird, ihre Farbe. Sie geht vom Grünen ins Gelbe über. In der Pflanze oder dem abgerissnen Theile derselben entstehen Bewegungen, die aus ihren Bestandtheilen und den äussern einwirkenden Stoffen hervorgehen. Die Säfte verändern sich, verderben; es bildet sich ein dickes, klebriges Flüssiges, das einen stinkenden Geruch verbreitet. Es wird ein aus Wasserstoff und Kohlensäure zusammengesetztes Gas entwickelt, das zuweilen Stickstoff und Ammoniak enthält, wenn der

Stickstoff in der Pflanze befindlich war. Der Geruch, der in diesem Fall anfänglich nicht sehr unangenehm gewesen, wird endlich höchst stinkend. Wenn diese Erscheinungen einige Zeit hindurch gedauert und aufgehört haben, so erscheint die Pflanze als ein schwärzlicher Rückstand, wovon wir die Bestandtheile später behandeln werden.

712. Ein reiferes Nachdenken über den Grund der auseinandergesetzten Erscheinungen läfst sie als eine Folge der mannigfaltig sich äussernden Verwandtschaft betrachten. Sie bildet in Verbindung mit bereits zusammengesetzten Körpern, unter nothwendig dazu mitwirkenden Verhältnissen, neue Körper, die unendlich, theils in ihrer Grösse, theils in ihren quantitativen Bestandtheilen verschieden erscheinen. Das Wasserstoffgas wird mit einem Antheil an Sauerstoff als Wasser entwickelt, ein Theil desselben wird mit dem Kohlenstoff zu gekohltem Wasserstoffgas gebildet, das sich nun wieder mit dem Stickstoff der Pflanze vereinigt, der auch Ammoniak darstellen hilft. Endlich sehen wir den Sauerstoff mit der Kohle sich zu Kohlensäure mischen, und einen Theil dieser Säuren Salze zusammensetzen u. s. w.

713. Was uns die Prüfung der verschiednen, unmittelbar die Pflanzen konstruirenden Stoffe auf die Bestandtheile derselben schliessen lehrte, das bestätigt uns die Selbstzersetzung dieser Körper. Wir finden darin vier Grundstoffe, den Sauerstoff, den Kohlenstoff, das Wasserstoffgas und den Stickstoff, die immer doppelt verbunden sind.

§. II.

Von der Gährung.

714. Die so eben abgehandelten Erscheinungen treffen wir bey der Mehrzahl der Pflanzensäfte, die sich selbst überlassen bleiben. Anders verhalten sich die zuckerhaltigen Säfte, wie z. B. der Traubensaft, der Saft der Aepfel, der Kirschen u. s. w.

Der zuckerhaltige Saft von den frisch ausgepreſsten Früchten ist mehr oder minder beträchtlich, zeigt bey einer Temperatur von 10° R. ein schnelles Bewegen, und ein Entwickeln, von kohlensauren Luftblasen in einem solchen Ueberfluſs, daſs die Masse zu kochen scheint, als ob sie in eine glühende Pfanne versetzt würde. Der Traubensaft, so süſs und zuckerähnlich er war, erhält alle Eigenschaften des Flüssigen, das wir Wein nennen.

715. Alle zuckerhaltigen Säfte verwandeln sich von selbst in ein mehr oder weniger dem Wein ähnliches Flüssiges. Die innere Bewegung, die sich bey dieser auffallenden Veränderung der Säfte zeigt, wird Weingährung genannt.

716. Diese war den Chemikern lange ein undurchdringliches Geheimniſs; sie schienen in der Gährung ein blosses inneres Bewegen zu erblicken, wodurch die gröbern Stoffe verdünnt, zertheilt, und wobey das Feuerwesen entwickelt werde. Sie vernachläſsigten die Körper zu bestimmen, die durch ihr wechselseitiges Einwirken die Gährung erzeugen. Man erkannte, alle Stoffe die Zucker enthalten seyen fähig in Weingährung überzugehen, der Zucker sey also der Gährungsstoff. Allein der Zucker

in Wasser aufgelöst, gährt nicht. Das Gleichgewicht seiner Bestandtheile wird, ungeachtet er aufgelöst und der Wärme ausgesetzt ist, nicht aufgehoben, und alle daraus folgenden Erscheinungen schränken sich blos auf die Trennung des Zuckers vom Wasser ein. Es mufs demnach in den Früchten ein Stoff zugegen seyn, der auf den Zucker wirkt. Anfänglich glaubte man denselben in einer Säure entdeckt zu haben, allein bald bewiesen Versuche, er sey ein dem Kleber ähnlicher Stoff, den wir in dem Weizenmehl fanden, er sey in der Traube in eigenthümlichen Gefässen enthalten, er werde durch Pressen der Trauben, mit ihren zuckerhaltigen Theilen gemischt. Sobald sich diese beyden Stoffe nähern, beginnt die Gährung, wie die Entwicklung der Kohlensäure augenblicklich vor sich geht, wenn eine Säure mit einem kohlensauren Salze in Berührung gebracht wird. Wenn sich die Stoffe im flüssigen Zustande befinden, so mischt sich der Kohlenstoff der kleberhaltigen Theile mit dem Sauerstoff des Zuckers und entwickelt sich in Gasform. Der zum Theil seines Sauerstoffs beraubte Zucker, bildet mit dem Wasserstoff und Stickstoff eine neue Zusammensetzung, die stechend schmeckt und berauscht. Ist nun das Verhältnifs des kleberhaltigen Körpers zu dem zuckerhaltigen Stoff zu einer vollkommenen Zersetzung geeignet, so erhalten wir einen vollkommnen Wein.

717. Es scheint keinem Zweifel unterworfen, dafs der kleberhaltige Theil der gährungsfähigen Säfte, derselbe mit dem Kleber des Weizens sey, weil die Gährung der Säfte auch durch diesen bewirkt werden kann. Die Gährung geht zwar in diesem Fall etwas lang-

samer von statten, und erfordert eine höhere Temperatur, allein diese geringere Wirkung des gewöhnlichen Klebers rührt von dem innigern Zusammenhang seiner Theile her, den wir bey dem klebrigen Stoff der Traube nicht finden. Durch Verminderung des Zusammenhangs des gewöhnlichen Klebers wird also die Gährung erleichtert. Die Bierhefen, die in allen Theilen dem gewöhnlichen Kleber gleichen, sind zu diesem Versuch am tauglichsten, weil sie eine geringe Zähigkeit besitzen. Vermittelst der Bierhefen, ist der Zucker in Gährung gebracht, und eine geistige Flüssigkeit bereitet worden.

718. Wie dem auch immer sey, der kleberhaltige Stoff der Früchte, den wir Gährungsstoff nennen wollen, unterscheidet sich vom gewöhnlichen Kleber, wie der Zucker von dem Zucker den wir aus dem Traubenmost erhalten. Was können wir nun aber daraus anders schliessen, als sie seyen Arten derselben Gattung, die unter gewissen Umständen Aehnlichkeit haben, obschon sie unter sich verschieden sind, insofern sie durch äussere einwirkende Mittel besondere Eigenschafteu erhalten.

719. Während die Gährung vor sich geht, erscheinen die festen Theile auf der Oberfläche schaumigt. Es findet sich dabey ein grosser Theil des Gährungsstoffs. Die Gährung hört auf, wenn dieser Schaum hinweg genommen wird, bevor noch aller zuckerhaltige Stoff zersetzt ist. Das Mittel eine stillstehende Gährung zu erneuern, ist demnach ein erneuertes Umrühren der gährenden Masse.

720. Mit dem allmähligen Aufhören der Gährung wird das trübe Flüssige wieder durchsichtig. Die festen unauflöslichen Theile fallen zu Boden, und vereinigen sich mit dem überflüssigen Gährungsstoff

der sich absetzt. Der Wein ist nun bereitet und wird aus der Kufe in die Fässer gebracht. Die verschiednen Bestandtheile der Säfte, der Grad der Reife der angewandten Früchte, die dabey befindlichen Körper, die Kämme, die Häutchen, die Kerne bringen Veränderungen in den Erscheinungen der Gährung zuwege, die bey der Bereitung der verschiednen Weine, beym Apfelwein, beym Bier, u. s. w. in Anschlag gebracht werden.

Weingeist. 721. So verschieden die Weine unter sich sind, haben sie dennoch gewisse Eigenschaften, die allen zu kommen, ihren Geschmack, das Berauschende, und den Weingeist. Dieser wird durch die Destillation als ein durchdringend schmeckendes, äusserst flüchtiges, und leicht entzündliches Flüssiges aus dem Wein gezogen, und dabey ein Rückstand, der als eine extraktähnliche Masse mehrere Säuren und Pflanzensalze in sich begreift, erhalten.

722. Der Weingeist den wir im Grossen bereiten, wird nicht aus allen Weinen in gleicher Menge gewonnen. Die Weine der mittäglichen Gegenden liefern im Allgemeinen mehr Weingeist, als die Weine der nördlich liegenden Länder. Er wird auch aus verschiednen andern gährenden Flüssigkeiten gezogen; wie z. B. aus dem Wein des Zuckerrohrs der den Rhum giebt, aus dem Bier, dem Cider, die den Kornbranntwein liefern, der schlechter als der Weingeist ist.

Der Wein sondert sich, wie wir gesehen, durch die Destillation in einen extraktähnlichen Rückstand und in Weingeist, die wir nun beyde näher zu untersuchen haben.

Alkool. 723. Der Geruch und der Geschmack des Weingeistes sind allgemein bekannt, und es scheint uns überflüssig in nähere Details darüber einzutreten;

wir gehen demnach zu dem Verfahren über, das uns seine Bestandtheile kennen lehrt.

Durch eine vorsichtige De illation des Weingeistes erhalten wir ein lebhaft und angenehm riechendes, durchdringend und brennend schmeckendes Flüssiges, das den Weingeist und den Wein an Heftigkeit übertrift. Diese Flüssigkeit die gewöhnlich Weingeist, in der Kunstsprache Alkool genannt wird, läfst einen Rückstand in der Retorte, der mit einem gefärbten Oel und Extraktivstoff beladenes Wasser ist.

724. Der Alkool wird, in verschlofsnen Gefässen erhitzt, unverändert wieder aufgefangen. Vermöge dieser Eigenschaft läfst er sich leicht rectificiren und vom Wasser trennen. Er fängt bey 64° R. zu kochen an, geräth bey 68° R. im Marienbad in heftiges Kochen, und geht bey 72° in Gasform über.

725. In einer glühenden Porcellanröhre zersetzt sich der Alkool, giebt Wasser, gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, und eine flüssige Säure. Dabey erhalten wir auch ein festes, aus kleinen glänzenden Krystallen bestehendes Oel, und ein sehr feines Kohlenpulver.

726. An der freyen Luft erhitzt, mit einem brennenden Körper oder durch den elektrischen Funken berührt, entzündet sich der Alkool, brennt in seiner Mitte mit einer weissen, und am Rande mit einer bläulichen Farbe, wobey er beträchtlich Wärme entwickelt und nichts zurück läfst. Im Sauerstoffgas erhalten wir durch das Verbrennen, Wasser und Kohlensäure aus demselben.

727. Der Alkool in Dampfgestalt verbindet sich mit dem Schwefel der in demselben Zustande befindlich ist. Er erhält dadurch einen sehr unangenehmen

Geruch, setzt etwas Schwefel ab, und läſst ihn durch Wasser von sich trennen. Auf eine gleiche Weise löst der Alkool den Phosphor auf; die Auflösung riecht sehr übel, leuchtet im Dunkeln geschüttelt, und läſst durch Wasser ein Phosphoroxyd in Form eines weissen Pulvers fallen.

728. Das reine Alkali und Natrum mischen sich mit dem Alkool, und werden durch diese Auflösung im Alkool von der Kieselerde, Thonerde, und andern fremden Stoffen getrennt, nachdem das kohlensaure Alkali und Natrum durch Kalkerde ihrer Kohlensäure beraubt worden. Die Auflösung wird bey einer gelinden Wärme abgedampft, um den Alkool wieder davon zu scheiden. Sie giebt hingegen im gesättigten Zustande der Luft ausgesetzt, und langsam erkaltet, regelmässige Säulen, von Potasche und Natrum. Wenn die übrige Auflösung alsdann in einem Destillations-Apparat erhitzt wird, so erhalten wir etwas Alkool, eine Art Oel, eine grosse Menge Wasserstoffgas, und mit Kohle verbundenes Alkali als Rückstand.

729. Mit dem Wasser verbindet sich der Alkool unter Wärme-Entwicklung in allen Verhältnissen. Es entstehen davon künstliche Weingeiste, die in ihrer spezifischen Schwere nach den verschiednen Verhältnissen des Alkools zum Wasser wechseln. Ein höchst gereinigter Alkool verhält sich zum Wasser wie 0,8293 zu 1,0000, und kann durch allmähliges Zugiessen von Wasser bis auf 0,9919 gebracht werden. Der Alkool vereinigt sich mit dem Wasser so genau, daſs er nur durch die Wärme davon getrennt, das Wasser durch ihn aus vielen Körpern gezogen, und hingegen derselbe aus

mehrern Verbindungen durch Wasser getrennt werden kann.

730. Der Alkool mit Säuren, die eine starke Verwandtschaft zum Wasser haben destillirt, bietet uns äusserst merkwürdige Erscheinungen dar. Wenn z. B. eine gleiche Menge Alkool und Schwefelsäure zusammengemischt werden, so erzeugt sich Wärme, und die Mischung färbt sich braun. Dieselbe Verbindung vorsichtig destillirt, giebt eine angenehm, lebhaft riechende, brennend schmeckende, äusserst flüchtige, leicht entzündbare Flüssigkeit, die wir Ether nennen. In der Retorte findet sich ein harzähnlicher Rückstand. Die Schwefelsäure, die eine grosse Neigung, sich mit allem Flüssigen zu verbinden zeigt, bewirkt den Sauerstoff und Wasserstoff des Alkools sich zu Wasser zu vereinigen. Wenn nun das Gleichgewicht der Bestandtheile aufgehoben ist, so bildet sich eine harzige, feste Zusammensetzung, worin der Kohlenstoff vorschiefst. Ether.

Unter diesen Umständen findet sich der Wasserstoff im Ueberflufs, der vermöge seiner durch die Wärme vermehrten Elastizität sich abzusondern und einen mit der flüssigen Zusammensetzung abweichenden Körper zu bilden strebt, worin der Wasserstoff über dem Kohlenstoff obwaltet. Dieser neue Körper nun ist der Ether.

Auf dieselbe Weise verhält sich die Salpetersäure zum Alkool. Es wird ein Ether gewonnen, dessen Erzeugung mit besondern Erscheinungen begleitet ist, weil die Salpetersäure Stickstoff enthält, der Zusammensetzungen veranlafst, die wir im vorhergegangenen Fall nicht getroffen.

Die Phosphorsäure und Arseniksäure haben keine durchdringende Wirkung auf das Wasser, können

seine Bildung nicht hervorrufen, hiemit auch die verschiednen zur Ethererzeugung nöthigen Verbindungen nicht bewirken, und also keinen Ether liefern.

731. Der Alkool greift die Metalloxyde nicht an, erzeugt hingegen mit der sauerstoff haltigen Salzsäure behandelt Erscheinungen, die wir bey der Verbindung des Zuckers mit derselben Säure wahrnehmen.

732. Die zerfliefsbaren, erdenhaltigen Salze, wie die salpetersaure, die salzsaure Kalkerde und Talkerde werden von dem Alkool aufgelöst. Auf dieselbe Weise verhält er sich zu dem Zucker der Pflanzen, zum Extractivstoff, dem Campher, den Harzen, dem im Wasser unauflöslichen Theil der Schleimharze, einigen Pflanzenfarben, und zu den riechenden Oelen der Vegetabilien. In Verbindung mit diesen letztern liefert er, die sogenannten destillirten geistigen Wasser. Der Alkool wird dazu mit der riechenden Pflanze ins Marienbad versetzt, und geht mit dem riechenden Oel beladen über.

Destillirte geistige Wasser.

733. Wir haben nun den Rückstand der Destillation des Weins zu prüfen. Wenn der Weingeist abgesondert ist, bleibt im Destillationsapparat ein Flüssiges zurück, das herbe und sauer schmeckt. Durch die Destillation ziehen wir aus diesem Rückstand, eine der Essigsäure ähnliche Säure. die mit Kalkerde behandelt ammoniakhaltige Dämpfe entweichen läſst. Derselbe Rückstand, sich selbst überlassen, giebt einen Niederschlag von Krystallen, die aus Potasche und einer überschüssigen Säure, der sogenannten Weinsteinsäure bestehen. Diese Zusammensetzung wird auch blos unter dem Namen „weinsteinsäuerlich" begriffen. Der Wein enthält demnach einen neuen Körper, der ihm aber nicht eigenthümlich zukömmt. Er scheint nicht durch

die Weingährung zu entstehen, findet sich bereits in der Traube und in vielen Früchten, ist aber hier nicht eher behandelt worden, weil wir, um davon zu sprechen, die Geschichte des Körpers, der ihn am häufigsten liefert, abwarten wollten.

734. Das Weinsteinsäuerliche, das sich aus dem Rückstand des destillirten Weins niederschlägt, sehen wir in den Fässern, worin der Wein aufbewahrt wird, zu Boden fallen. Es kann auch aus den Weinhefen erhalten werden, die den färbenden Stoff mit dem noch im Wein zurückgebliebenen Gährungsstoff in sich begreifen. Weinsteinsäuerliches.

735. Ein ausgezogenes gereinigtes Weinsteinsäuerliches erscheint als kleine Krystallen, wovon die Gestalt kaum bemerkbar ist. Es hat einen äusserst sauren Geschmack, und läfst sich leicht in Pulverform bringen.

736. Ein der Destillation unterworfenes Weinsteinsäuerliches giebt ein schwach gefärbtes, und leicht saures Wasser, eine röthliche Säure, Oel, gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas und kohlensaures Ammoniak. Es bleibt eine sehr kaustische Kohle zurück, welche die Feuchtigkeit der Luft an sich zieht, und mit kaltem Wasser ausgewaschen, eine grosse Menge kohlensaure Potache giebt.

Auf glühenden Kohlen schmilzt das Weintseinsäuerliche, bläht sich auf, wird braun, verbreitet einen sauer schmeckenden, unangehm riechenden Rauch, und läfst eine kalihaltige Kohle zurück.

737. Die Luft greift das Weinsteinsäuerliche nicht an, das kalte Wasser löst $\frac{1}{60}$, das warme Wasser $\frac{1}{15}$ davon auf. Während des Erkaltens fällt aus der letztern Auflösung ein Theil des Weinsteinsäuerlichen

wieder zu Boden. Die Auflösung zersetzt sich von selbst, und verwandelt sich in eine Flüssigkeit, die den Violensyrup nicht mehr röthet sondern grün färbt, und einen grossen schleimigten Körper enthält. Derselbe getrocknet nimmt nur wenig Raum ein, und beträgt gleich wenig an Gewicht. Aus dem Flüssigen, das über dem Schleim schwimmt, ziehen wir durch Abdampfen eine etwas ölige kohlensaure Potasche, und dürfen schliessen, dieser Körper habe durch eine langsame Zersetzung des schleimigten Theils etwas Oel und Kohlensäure gebildet.

738. Das Weinsteinsäuerliche kann mit den Erden und Kalien zu einer grossen Menge dreyfacher Salze vereinigt werden. Die Säuren greifen dasselbe nur alsdann an, wenn sie die damit verbundenen Körper zersetzen. Das Weinsteinsäuerliche verbindet sich mit den Metalloxyden, und besonders mit dem Spiefsglanzoxyd, womit es den Brechweinstein bildet.

Flufs. 739. Es giebt in der Wärme der rohe Weinstein oder das unreine Weinsteinsäuerliche mit dem salpetersauren Alkali den sogenannten Flufs, der das Schmelzen der Metalle zu befördern gebraucht wird. Dieser Flufs ist weifs oder schwarz. Die Farbe richtet sich nach dem mehr oder minder vollkommnen Verbrennen des Kohlenstoffs im Weinstein, das durch den Sauerstoff des zersetzten salpetersauren Salzes geschieht, und also auch nach der Abwesenheit oder dem Antheil des genannten Kohlenstoffs in dem kohlensauren Alkali.

Weinsteinsäure. 740. Wir ziehen die Säure aus dem Weinsteinsäuerlichen, indem wir die überschüssige Säure mit Kalkerde sättigen. Sie bilden zusammen ein unauflösliches Salz, das sich von der weinsteinsauren

Potasche trennt, und mit Schwefelsäure behandelt, seine Weinsteinsäure ausscheidet.

Diese Weinsteinsäure schmeckt sauer, macht die Zähne stumpf, und ist in feinen Nadeln krystallisirt.

741. In der Destillation giebt die Weinsteinsäure, mit Säure geschwängertes Wasser, gefärbtes Oel, Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas, und einen Kohlenrückstand, der kein Alkali enthält. Wir finden dieselben Körper, wie bey dem Weinsteinsäuerlichen, das Kali ausgenommen, wieder.

742. Eine bey der Destillation der Weinsteinsäure und des Weinsteinsäuerlichen gewonnene Säure hat die Chemiker zu einer nähern Untersuchung veranlaſst. Sie fanden darin eine Säure, die besondere Eigenschaften besitzt, und nannten sie zum Unterschied von den beyden obigen Säuren, brenzliche Weinsteinsäure, und ihre Verbindungen mit Basen brenzlich weinsteinsaure Salze. Brenzliche Weinsteinsäure.

743. Die krystallisirte Weinsteinsäure, auf glühende Kohlen gebracht, schmilzt, verbreitet einen stechenden Geruch, entzündet sich, und hinterläſst eine schwammigte Kohle.

744. Sie verändert sich an der Luft nicht, und ist im Wasser auflöslicher, als das Weinsteinsäuerliche. Ihre Auflösung zersetzt sich auch nicht, wie das weinsteinsäuerliche Aufgelöste. Sie begünstigt die Wirkung der Metalle, die das Wasser zerlegen. Sie giebt mit verschiednen Basen Salze, und kann in allen Verhältnissen mit der Potasche gemischt werden. Im Ueberschuſs damit verbunden, ist die Mischung leicht auflöslich.

745. Die Salpetersäure kann die Weinsteinsäure in Sauerkleesäure verwandeln.

Die Weinsteinsäure vereinigt sich mit den Metalloxyden.

746. Der Gährungsstoff ist, wie wir früher gesehen haben, im Wein enthalten, und äussert seine Wirkung fortdaurend auf denselben. Er giebt ihm bey einer etwas erhöhten Wärme einen sauren Geschmack, wozu auch derjenige Stoff beyträgt, der in den Hefen befindlich ist. Es ist daher nöthig, den Wein von seinem Gährungstoff abzusondern, und alles dahin abzweckende Verfahren, alles Klären des Weins geschieht blos, um die Wirkung dieses Stoffs zu hemmen.

Essigsäure.

747. Wenn der Wein durch den Gährungsstoff sauer wird, so trübt er sich, siedet, ist mit Streifen durchzogen, die sich beständig umher bewegen, und verbreitet einen sauren, stechenden Geruch, ohne Kohlensäure zu entwickeln. Nach und nach hören diese Bewegungen auf, es zeigt sich ein Niederschlag, der von dem Gährungstoff herzurühren scheint, und der Wein ist in Essigsäure oder Essig verwandelt.

748. Diese Verwandlung war im ersten Augenblick leicht zu erklären, weil man beobachtet haben wollte, der Wein mische sich während der Essiggährung mit Sauerstoff, was aber nicht der Fall seyn kann, da dieser Stoff einzig den Kohlenstoff des Weins angreift, und Kohlensäure bildet. Der Grund der Essiggährung liegt vielmehr darin, dafs der Gährungsstoff, nachdem er seine Wirkung auf keinen Zucker des Weins weiter ausübt, dieselbe auf einen dem Satzmehl ähnlichen Körper überträgt, mit ihm Essigsäure erzeugt, und dabey durch die Wärme unterstützt wird.

749. Wirklich gehen auch nicht alle Gattungen Wein in Essig über. Einige sogenannte kostbare und süsse Weine sind dieser Veränderung nicht unterworfen. Andere hingegen werden leicht sauer. Beyde enthalten Zucker; allein die leztern besitzen überdis einen Körper, der einem Uebergang in Essig günstiger, als der Zucker ist. Dieser Körper, dem Zucker ähnlich oder wesentlich davon verschieden, verhält sich vollkommen wie Satzmehl, das in Vereinigung mit Kleber, in Wasser verdünnt bey einer etwas hohen Temperatur schnell Essigsäure liefert, ohne Weingeist zu erzeugen.

750. Das säuerliche Wasser, das bey Bereitung der Stärke durch die Gährung des mit Wasser ausgewaschnen Mehls erhalten wird, begreift eine beträchtliche Menge Essigsäure in sich.

751. Eine durch die Essiggährung hervorgebrachte Essigsäure ist mit verschiedenen Körpern vermengt. Sie mufs durch die Destillation, wobey sie nur leise kochen darf, davon befreyt werden. Sie ist alsdann durchsichtig, ziemlich angenehm riechend, sauer schmeckend, und röthet die blauen Pflanzenfarben.

752. Die Wärme zersetzt die Essigsäure nicht; das Wasser löst sie auf. Die Schwefelsäure, der Kohlenstoff, die Salpetersäure verwandeln sie in Wasser und Kohlensäure.

753. Die Essigsäure verbindet sich mit allen Erden und Kalien zu Salzen, die sich in der Retorte wiedrum zersetzen. Aus der essigsauren Potasche erhalten wir ein saures Wasser, Oel, etwas Ammoniak, gekohltes Wasserstoffgas, Kohlensäure und einen mit Alkali gemengten Kohlenrückstand.

754. Die Metalloxyde mischen sich mit der Essigsäure. Sie bildet mit dem Kupferoxyd ein in vierseitigen Pyramiden krystallisirtes, blaues essigsaures Kupfer, aus welchem wir, durch die Destillation, eine lebhaft riechende, sehr durchdringende Säure gewinnen, die heftiger als die gewöhnliche Essigsäure zu wirken scheint. Dabey wird das Metall zum Theil hergestellt, und man hat um so mehr geschlossen, diese Essigsäure unterscheide sich von der gewöhnlichen Essigsäure, weil man glaubte sie enthalte den aus dem hergestellten Metall entwickelten Sauerstoff. Der Unterschied dieser Säuren, die Essigsäure und essigigte Säure genannt worden, beruht aber allein auf einer grössern Menge Wasser, die in der gewöhnlichen Säure befindlich ist. Darracq hat unsere Meinung durch neue eigene Versuche bestätigt und vollkommen bewiesen, daſs keine essigigte Säure anzutreffen sey.

755. Wir sind mit der Prüfung der Pflanzenprodukte, die wir kennen lehren wollten, zu Ende. Wir finden, daſs der Sauerstoff, der Stickstoff, der Wasserstoff und der Kohlenstoff in wechselsweiser Einwirkung hinreichen, die verschiedenen Produkte aufzustellen und die verschiedenen Erscheinungen zu erklären, die ein Gegenstand unserer Aufmerksamkeit waren. Wir bemerkten, daſs wir durch eine Veränderung der Temperatur, durch ein verschiedenes Einwirken der Wärme verschiedene Resultate erhalten, und daſs dieselben Grundstoffe eine grosse Zahl verschiedener Zustände eingehen konnten.

Diejenigen Körper, die eine grosse Menge Sauerstoff in sich begreifen, liefern Körper, wobey derselbe Stoff mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff verbunden erscheint. Die Gasprodukte weichen von

einander ab, nachdem die Wärme mehr oder minder schnell zu ihrer Vereinigung mitwirkt. Bey einer grossen Hitze kann das Wasser sich zersetzen, bey einem mässigeren Grad unverändert erhalten werden.

Der in mehrern Vegetabilien vorhandene Stickstoff mischt sich mit dem Wasserstoff zu Ammoniak, seltner zu Blausäure. Er wird auch zum Theil in der Kohle gefunden, die mit Erden und feuerbeständigen Salzen vermengt ist.

Die flüchtigen Oel verwandeln sich in ein flüchtigeres Oel und in Harz. Das flüchtigere Oel wird bey einer höhern Temperatur zu gekohltem Wasserstoffgas, wobey ein grosser Theil seines Kohlenstoffs sich fixiert. Das Harz liefert die gleichen Produkte, nur in verschiedenen Verhältnissen und mit einer grössern Menge Kohle. Die fetten Oel endlich, die mehr Sauerstoff und weniger Kohlenstoff als die flüchtigen enthalten, die in Verbindung mit Sauerstoff dem Wachs ähnlich werden, geben bey ihrer Zersetzung mehr Säure als die flüchtigen Oel.

(Zehntes Kapitel.)

(Von den Körpern, die durch eine Erdrevolution aus den Pflanzen hervorgebracht wurden).

(Von allen Körpern, die bey einer allgemeinen Revolution in die Reihe der Mineralien getreten, sind die Pflanzen diejenigen, die uns am meisten Aufschlufs über diese Revolution selbst geben können.

Der Streit ob die letzte Erdrevolution vulkanisch oder neptunisch gewesen, kann allein mit einiger Gewifsheit durch die fossilen Pflanzen entschieden werden.

Sie sind verkohlt und nicht in kohlensauren Zustand übergegangen. Einige begreifen zwar etwas Sauerstoff in sich, allein dessen Menge ist so gering, dafs wir schliessen dürfen, er sey blos in die Kohle eingedrungen und habe sie oxyduliert. Sie enthalten Eisen, Thonerde, Kieselerde, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff. Mehrern fehlen die auflöslichen Salze, da hingegen im Torf einige angetroffen werden, die noch jetzt ein Bestandtheil der Pflanzenwelt sind. Aus dem Bernstein läfst sich sogar eine Säure abscheiden, die wir nur allein zu den vegetabilischen Säuren zählen können.

Wenn wir nun bedenken, dafs wir auf der einen Seite eine ungeheuere Menge verkohltes Holz, auf der andern eine ebenso grosse Menge aus den Pflanzen aufgelöste Bestandtheile wie z. B. das salzsaure Natrum finden; wenn wir damit das Eisen und den

Braunstein vergleichen, die auch jetzt in der Pflanzenwelt verbunden getroffen werden, und wenn wir endlich über das Verhalten unserer Atmosphäre, über ihren Ursprung und ihre Fortdauer bey der Erdrevolution nachdenken, so ist es unmöglich anders als durch Feuer den Ausbruch zu erklären, und das Wasser entweder schon als entstanden oder erst als entstehend mitwirken zu lassen.

Diese Revolution konnte nun aus der organischen Welt ihren ersten Grund entlehnen, so wie sie zugleich den Grund zu einer Nächsten in unsern Erdkörper gelegt hat. Die Massen von Thieren und Pflanzen, die in das Innre der Erde verschlungen worden, zersetzen sich, und die entwickelten Gas, das Wasserstoffgas, Stickstoffgas, Kohlenstoffgas und Sauerstoffgas entzünden sich, wenn sie zu einer grossen Menge herangewachsen und endlich aufs Aeusserste zusammengepreſst sind. Daher entstehen Erdbeben ohne Ausbruch und Erdbeben mit Ausbruch, auch wirkliche Ergiessungen ohne Erdbeben. Daher kann endlich die Erde reissen, dieser Planet gleichsam von selbst sich zerstören und eine neue Schöpfung bilden, ohne der Kometen noch Sonnenbruchstücken zu bedürfen.

Die neue Schöpfung kann einst eben so abweichend von der gegenwärtigen seyn, als diese es von der vergangenen war. Der Grund dieser Verschiedenheiten liegt in neuen Verhältnissen, welche die Theile unter sich erhalten, die damit auch zu den äussern Welten in neuer Wechselwirkung stehen. Die gegenwärtige Pflanzenwelt unterscheidet sich von der letztern vielleicht hauptsächlich dadurch, daſs die jetzige eine verhältniſsmässig äusserst geringe Menge Salzsäure und Natrum aufweisen kann, hingegen

dafür kohlensaures Alkali enthält. Man hat zwar behauptet, es sey unmöglich, daſs eine Pflanzenwelt die ungeheure Menge salzsaures Natrum liefere, die wir aufgelöst und im festen Zustand finden. Man hat aber dabey in Erwägung zu ziehen vergessen, daſs Dammerde auch damals schon vorhanden seyn muſste, und daſs diese Dammerde ausgelaugt nicht blos alles salzsaure Natrum, sondern vielleicht alles Zerflieſsbare in sich begreifen konnte. Betrachten wir die Niederlagen der Ammonshörner, die mit Bärenknochen angefüllten Hölen in den Carpaten, die mächtigen Massen von Lentikuliten, das Mammouth, und gewiſs werden wir über die Grösse jener Vorwelt keinen Zweifel uns erlauben, und wenigstens eine mit der gegenwärtigen Dammerde und Pflanzenwelt gleich grosse vegetabilische Masse annehmen dürfen.

Die fossile Pflanzen liefern uns das fossile Holz, die Steinkohle, den Graphit, verschiedene Harze, den Torf, den Bernstein, den Honigstein u. s. w.

Der Bernstein ist ein spröder, glänzender, vom Weissen bis ins Dunkelrothe erscheinender Körper, der einen muscheligen Bruch hat, durch Reiben elektrisch wird und einigen Geruch verbreitet. Er findet sich in Stücken, die durchsichtig oder durchscheinend sind und poliert werden können. Ihre spezifische Schwere ist 1,083.

Der Bernstein dient zu Gefässen, als Firnis und als Arzneymittel.

In Berührung mit der Luft erhitzt, entzündet er sich, verbreitet einen stark riechenden Rauch und läſst eine Kohle zurück, aus welcher durch Einäschern eine braune mit Eisen gemischte Erde erhalten wird.

Durch die Destillation des Bernsteins erzeugen wir erst ein braunes, sauer schmeckendes Flüssiges, das den Geruch des Bernsteins fixiert. Darauf erscheint ein flüchtiges, saures Salz in nadelförmigen weissen Krystallen, und ein weisses, lebhaft riechendes Oel. Dieses Oel wird bey einer verstärkten Hitze braun, klebrig und dick. Das sublimierte Salz wird durch wiederholtes Auflösen und Krystallisieren gereinigt. (Bernsteinsäure).

Dieses gereinigte Salz oder die Bernsteinsäure schmeckt scharf, ist in dreyeckigten Säulen krystallisiert, im Wasser auflöslich, und röthet die Lakmustinktur.

Sie zersetzt sich im Feuer, giebt Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas und einen Kohlenrückstand.

Die Bernsteinsäure verbindet sich mit den Kalien, mit der Talkerde, der Thonerde und den Metalloxyden zu meist krystallisirbaren Salzen, die durch Schwefelsäure und Salpetersäure niedergeschlagen werden.)

Eilftes Kapitel.

Von einigen chemischen Erscheinungen der Pflanzenwelt.

756. Wir haben gesehen, welche Veränderungen sich mit den Pflanzen ereignen, nachdem sie zu leben aufhörten. Wir prüfen nun einige Erscheinungen, die sich während ihres Entwickelns und ihrer Fortdauer uns aufdringen. Wir greifen aber ganz nicht in das Feld der Naturgeschichte ein, entziehen uns also die Geschichte der Entstehung der verschiednen Gebilde, die Wirkungen der Pflanzengefässe aufzuzählen, überhaupt in das Gebiet der Pflanzenphysiologie überzugehen. Wir beschränken uns, die Wirkung der Körper, die in die Pflanzen eindringen, das Verhalten der Luft, der Dammerde und des Wassers, zu der Bildung und Fortdauer dieser Organismen abzuhandeln.

§. I.

Vom Keimen.

757. Die Pflanzen entwickeln sich aus ihren Saamen, und diese Entwicklung nennen wir das Keimen. Die Natur bewirkt diese Erscheinung vermittelst der Luft und des Wassers. Der Saame wird vom Wasser durchdrungen, und dehnt sich aus. Durch dieses Ausdehnen kömmt das Würzelchen zum Vorschein;

damit beginnt aber das Keimen nicht, denn auch Saamen, deren Thätigkeit wir nicht mehr zur Keimung erwecken können, liefern in Wasser versetzt dieses Würzelchen. Das Wasser unterstützt demnach die Keimung, vollbringt sie aber nicht allein. Dasselbe findet nicht bey der Luft statt. Sie ist, vermöge ihres Sauerstoffgehalts, das Prinzip der Keimung.

Wenn wir Saamen, die aufkeimen sollen, in Sauerstoffgas bringen, so verschwindet dieses Gas, und wir erhalten an seiner Stelle Kohlensäure. Die Wurzel, die im Wasser gebildet worden, verlängert sich, und während des Entwickelns erscheint der Saame verändert. Sein Geschmack bleibt nicht der gleiche, er wird zuweilen scharf, oft aber auch zuckrig, was wir besonders an den Saamen der Getreidepflanzen bemerken. Dieser letztere Umstand und das Verschwinden des Sauerstoffgas veranlaſsten einen Theil des Sauerstoffgas in den Saamen übergegangen, einen andern Theil mit dessen Kohlenstoff zu Kohlensäure verbunden zu glauben. Zugleich wurde nun geschlossen, da der Zucker Sauerstoff in sich begreift, dieser Zucker werde durch den eingesognen Sauerstoff gebildet. Dabey vergaſs man aber die Menge des verschwundenen Sauerstoffgas mit der erhaltenen Kohlensäure zu vergleichen, und ein Physiker, der in die Fuſsstapfen seines berühmten Vatters tritt (*Saussure*), bewies unlängst, die Menge der Kohlensäure und des angewandten Sauerstoffs seyen vollkommen gleich, und unser erwähnter Schluſs also unstatthaft. Wirklich müſste eine grössere Menge Sauerstoff eingesogen, als in der Kohlensäure befindlich, den Gedanken, der Sauerstoff habe sich zum Theil mit dem Saamen vermischt, rechtfertigen; da wir hingegen nunmehr den

Sauerstoff blos als ein Mittel ansehen können, das der Pflanze Kohlenstoff entzieht, und damit Kohlensäure bildet.

758. Das Sauerstoffgas ist zum Aufkeimen nothwendig, und zwar auf den Grad, daſs ein Saame, den wir ausser Berührung mit Sauerstoff bringen, z. B. in Stickgas oder kohlensaures Gas versetzen, gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas und Stickgas liefert, die eine Folge seiner Fäulniſs sind.

759. Das Keimen findet im Stickgas und im kohlensauren Gas nicht statt. Dieses letztere Gas als Zwölftheil mit athmosphärischer Luft gemischt, wodurch das Wachsthum der Pflanzen befördert wird, hält das Keimen auf. Dasselbe wird hingegen beschleunigt, wenn wir in die Glocke, worin der Saame mit reinem Wasser und athmosphärischer Luft eingeschlossen ist, einen Körper bringen, der die sich bildende Kohlensäure einsaugt.

Aus Allem geht deutlich hervor der Stickstoff, Wasserstoff und das kohlensaure Gas können nicht zur Keimung dienen, der Sauerstoff sey allein dazu tauglich; dieser Stoff wirke, in sofern er dem Saamen einen Theil seines Kohlenstoffs entzieht, und dessen Sauerstoffgehalt relativ vermehrt. (Wie wirkt nun aber die Kohlensäure, bevor sie aus dem Saamen entweicht, wie der Sauerstoff, bevor er sich mit dem Kohlenstoff verbunden hat? Wenn der Sauerstoff auch mit dem Kohlenstoff allein gemischt erscheint, so ist dieser Stoff dennoch nicht die ausschlieſsliche Ursache der Aufnahme des Sauerstoffs in den Saamen, und gerade diese Aufnahme und die Wirkung des Sauerstoffs, die seiner Verbindung mit Kohlenstoff vorhergeht, begründen zuerst das Keimen.)

§. II.

Von der Wirkung der verschiednen Gas auf die entwickelten Pflanzen.

760. Die Kohlensäure, die das Aufkeimen der Pflanze hindert, wirkt anders auf die sich entwickelnde oder bereits gebildete Pflanze. Wir versetzen Erbsen, die zu keimen kaum aufgehört, auf Blätter die durchlöchert sind, und hiemit die Wurzel durchgehen lassen. Wenn wir diese Blätter nun auf Wasser, das mit Säure durchdrungen ist, und auf reines Wasser bringen, so sehen wir den Vegationsprozeſs anfänglich im reinen Wasser schneller, in der Folge hingegen denselben Prozeſs im kohlengesäuerten Wasser lebhafter von statten gehen.

761. Wenn wir die Wurzel der Pflanze nicht in kohlensäurehaltiges Wasser bringen, sondern die Pflanze selbst mit kohlensaurem Gas umgeben, und damit die in der gewöhnlichen Atmosphäre befindlichen Pflanzen vergleichen, so finden wir, daſs die Pflanzen um so schneller verwelken und absterben, je mehr Kohlensäure über einen Zwölftheil in der Athmosphäre enthalten ist. Die Kohlensäure scheint hingegen in diesem Verhältniſs den Vegetationsprozeſs zu begünstigen, insofern die Sonne hinlänglich mitwirkt.

762. Der Fortgang des Prozesses wird durch die geringste Menge Kohlensäure aufgehalten, wenn das Licht nur schwach eindringt.

763. Dieser Einfluſs, einer geringen Menge Kohlensäure auf das Pflanzenleben, wird durch folgenden Versuch erklärt:

Wenn wir in eine Glocke, worin Pflanzen mit athmosphärischer Luft umgeben leben, einen Körper bringen, der Kohlensäure einsaugt, und z. B. mit Kalkerde die Glocke der Sonne aussetzen, so sehen wir die Luft sich vermindern, die Blätter gelb werden, und die Pflanzen absterben. Der Antheil des Sauerstoffs in der Athmosphäre dieser Pflanzen beträgt 0,16, da hingegen die Athmosphäre, die ohne Daseyn von Kalkerde oder Potasche die Pflanzen umgiebt, weder an Gehalt noch an Ausdehnung verliehrt. Es mufs also nothwendig folgen, dafs sich Kohlensäure zusammensetzt, weil kohlensaures Gas eingesogen wurde, dafs die Pflanzen alsdann diese Säure aufnehmen und zersetzen, so wie sie dieselbe mit dem Sauerstoff ihrer Athmosphäre bilden, weil in den Glocken ohne Kalkerde keine Spur von Kohlensäure wahrnehmbar ist.

Alles dieses stimmt zu derjenigen Beobachtung, nach welcher die Blätter durch Verbrennen oder Einsaugen die Eigenschaft besitzen, eine fehlerhafte Luft zu verbessern; eine Eigenschaft, die in ihrem Vermögen die Kohlensäure zu zersetzen, den Kohlenstoff aufzunehmen und den Sauerstoff zu entlassen, begründet ist. Ob nun aber aller Sauerstoff der zersetzten Kohlensäure oder nur ein Theil davon entweiche, dieses löst uns der Versuch mit Pflanzen, die dem Licht ausgesetzt, mit Sauerstoffgas, Stickgas und kohlensaurem Gas in bestimmten Verhältnissen umgeben wurden. Dieser Dunstkreis verlohr seinen Kohlensäuregehalt, der 431 Kubikcentim. (21,7 Kubikz.) betrug, vermehrte sich um 292 Kubikcentim. (14,7 Kubikz.) Sauerstoffgas und 139 Kubikcentim. (7,0 Kubikz.) Stickgas. Die Pflanzen hätten dabey eine dem kohlensauren Gas gleiche

Menge Sauerstoffgas abgeben sollen, weil der Kohlenstoff das Volum des Sauerstoffgas nur unmerklich vergrössert, und es wurden demnach 139 Kubikcent. (7,0 Kubikz.) Sauerstoffgas in die Pflanze aufgenommen. Hundert Theile derselben Pflanzen lieferten verkohlt 649 Milligrammen (ungefähr 13 Gran) Kohle mehr, als sie vor dem Versuch geliefert haben würden. Die Pflanzen entmischen also die Kohlensäure, und nehmen mit dem Kohlenstoff einen Theil ihres Sauerstoffs auf.

764. Diese Wirkung, die sich in geschlossenen Gefässen äussert, treffen wir auch bey Pflanzen die in Wasser versetzt dem Einfluſs der Athmosphäre unterworfen bleiben. Hundert Theile trockene Pflanzen gaben vor dem Versuch 10,96 Theile Kohle, nach demselben 15,78. Die Pflanze verliehrt etwas Kohlenstoff, wenn sie einem matten Licht ausgesetzt ist.

765. Ausser dem Sauerstoffgas, das die Pflanzen entwickeln, geben sie dem Licht ausgesetzt Stickgas, beynahe in gleicher Menge mit der Kohlensäure die sie entmischen, von sich. Die Eigenschaft die Kohlensäure zu zersetzen, besitzen nicht alle Blätter in demselben Grade. Im Allgemeinen scheint dieses Zersetzen durch die grünen Theile bewirkt zu werden, sich nach der Grösse der Oberfläche und nicht des Volums zu richten. Im Durchschnitt zerlegen die dünnen, eingeschnittenen Blätter am meisten Kohlensäure, da hingegen die fetten Pflanzen, die Stengel, und die Früchte eine weit geringere Menge entmischen, wenn sie auch denselben Raum, wie die dünnen Blätter erfüllen.

766. Das reinste Sauerstoffgas liefern diejenigen Blätter, welche am längsten einer feuchten Luft aus-

gesetzt bleiben können, ohne dadurch eine Veränderung zu erleiden.

Das Stickgas der Pflanzen erscheint nie zu Anfang, sondern immer gegen das Ende des Versuchs, und muſs demnach aus der Substanz der Pflanze hervorgehen. Vermöge seiner grossen Verwandtschaft zum Sauerstoff erscheint es um so mehr entwickelt zu werden, als der Vegetationsprozeſs langsamer von Statten geht.

767. Nach dem bisher Gesagten ist die Kohlensäure, der Athmosphäre beygemischt, der Keimung nachtheilig, dem Pflanzenleben durch Mitwirkung des Lichts vortheilhaft, ohne dasselbe hingegen schädlich. Das Bearbeiten des kohlensauren Gas ist zur Fortdauer der grünen Theile nothwendig; sie verwelken, wenn ihnen die Kohlensäure, die sie mit dem Sauerstoff der Athmosphäre bilden, entzogen wird. Die Pflanzen nehmen eine grosse Menge Kohlenstoff auf, wenn sie in destillirtem Wasser, der Luft ausgesetzt, leben. Sie eignen sich endlich, während sie die Kohlensäure zersetzen, etwas Sauerstoff an.

Einfluſs des Sauerstoffgas.

768. Wenn wir Blätter, nach einem heitern Sommertag, eine Nacht hindurch in eine mit athmosphärischer Luft angefüllte Glocke bringen, so nimmt der Sauerstoffgehalt dieser Luft ab. Das vollkommene Gelingen des Versuchs erfordert aber, daſs gesunde Blätter gebraucht, dieselben bey Sonnenuntergang gepflückt, schnell in die Glocke versetzt werden, daſs sie blos zwölf Stunden darin verbleiben, und nur den siebenten bis zwanzigsten Theil des Luftraums einnehmen.

769. Wenn wir diese Blätter alsdann dem Einfluſs des Lichts unterwerfen, so geben sie ungefähr die

gleiche Menge Sauerstoff, die sie aufgenommen, wieder ab. Diese Erscheinung findet nun mehrere Tage und Nächte hindurch abwechselnd statt; die Pflanze verbreitet den Sauerstoff, den sie bey Nacht eingesogen, am Tage wieder, wenn ihre Kräfte hinreichen, diesen Prozeſs zu unterhalten. Das abwechselnde Einsaugen und Absondern des Sauerstoffs nennen wir mit dem Gelehrten von dem wir Alles, was wir in diesem Kapitel über die Pflanzen gesagt, entlehnten, das Einathmen und Ausathmen.

770. Die Blätter der gemeinen Fackeldistel, *Cactus opuntia*, können vorzüglich zu dem Versuch, von dem wir soeben gesprochen, dienen; obschon auch alle andern Blätter und die grünen Theile der Pflanzen dazu mehr oder weniger tauglich sind.

771. Die Blätter der Fackeldistel eine Nacht hindurch in einer mit Quecksilber gesperrten, mit trockener, der Kohlensäure beraubter athmosphärischer Luft angefüllten Glocke aufbewahrt, vermindern ihre Athmosphäre um 79 Kubikcent. (3,986 Kubikzoll). Diese Abnahme betrift nur allein den Sauerstoff; das Stickgas erscheint nach dem Versuch vollkommen unverändert.

Wenn der Aufenthalt der Blätter im Dunkeln über eine Nacht hinausgedehnt wird, so nehmen sie Sauerstoff auf, bis sie fünf Viertheile ihres Volums eingesogen haben, wozu ungefähr sechs und dreyſsig bis vierzig Stunden erforderlich sind. Alsdann hört ihre Wirkung auf die Athmosphäre in dieser Hinsicht auf.

772. Der Cactus, der bis auf den Punkt gekommen ist, wo er nicht weiter Sauerstoff einsaugen kann, verbindet seinen Kohlenstoff mit dem freyen Sauerstoff zu freyer Kohlensäure, die in die Athmos-

phäre aufgenommen derselben Volum unverändert erhält, weil sie blos den aufgenommenen Sauerstoff ersetzt. Der eingesogene Sauerstoff der Fackeldistelblätter verbindet sich damit auf eine Weise, daſs er im luftleeren Raum leicht daraus entweicht. Aus Blättern die 79 Kubikcent. (3,986 Kubikz.) Sauerstoffgas eingeathmet hatten, wurden unter der Glocke der Luftpumpe 14,7 Kubikcent. (0,71 Kubikz.) Luft gezogen, die aus 0,19 Sauerstoffgas und 0,81 Stickgas zusammengesetzt war.

773. Wenn wir die Blätter eine Nacht hindurch mit Wasserstoffgas oder kohlensaurem Gas in eine Glocke einschliessen, so vermindern sich diese Gas nicht, nehmen im Gegentheil zu, und erhalten um so mehr Kohlensäure, als die Pflanze minder stark vegetirt. Unterdessen sollte man beynahe vermuthen, diese Gas dringen in das Innere der Blätter, denn ein Cactus, der während einer Nacht in reinem Wasserstoffgas verweilt, giebt eine Luft, die den sechsten Theil des Wasserstoffgas beträgt, aus 0,40 Stickgas, 0,40 Wasserstoffgas und 0,20 Kohlensäure besteht.

774. Wenn wir bey den erwähnten Versuchen statt von Kohlensäure befreyter atmosphärischer Luft anzuwenden, eine kleine Menge dieser Säure der Luft beymischen, und die Blätter des Cactus damit umgeben, so bemerken wir eine in genauem Verhältnis stehende Abnahme der Kohlensäure und des Sauerstoffs mit einem schnelleren Einathmen der Pflanze begleitet, als es ohne Hinzuthun dieser Säure der Fall ist.

775. Die Cactusblätter sättigen sich, wie wir früher bemerkten, in einer Glocke im Dunkeln aufbewahrt, mit Sauerstoff in 36 bis 40 Stunden, und vermindern

alsdann ihre Atmosphäre nicht mehr. Wir sollten also vermuthen, dafs ein Cactus, der während der erforderlichen Zeit in der Dunkelheit der Atmosphäre versetzt geblieben, in der Glocke seinen Dunstkreis nicht vermindern würde. Der Cactus athmet aber in vier und zwanzig Stunden einen Viertheil seines Volums Sauerstoff ein, und ist mit diesem Stoff gesättigt. Wenn er nun aus der Glocke an die freye Luft, an einen dunkeln Ort, und darauf wieder in die Glocke gebracht wird, so ist sein Einathmen immer dem vorhergegangenen Einathmen gleich. Auf diese Weise können durch öfteres Wiederholen des Versuchs der Cactus und alle saftigen Theile der Pflanzen unbestimmbare Mengen Sauerstoffgas einathmen.

776. Wir glauben uns berechtigt aus dem bisher Gesagten schliessen zu dürfen, das durch den Cactus und dessen Blätter eingesogene Sauerstoffgas werde zu Bildung der Kohlensäure angewandt, wenn gleich kein direkter Beweis dafür vorhanden ist; die Blätter, welche unmittelbar aus der Sonne ins Dunkele versetzt werden, enthalten keine Kohlensäure, weil sie durch das Licht entmischt wurde; die in die Blätter eindringende Luft verbinde sich mit ihrem Kohlenstoff zu Kohlensäure, welche mit dem Wasser der Pflanze vereinigt ihre Elastizität verliehrt und an Volum abnimmt. Wir schliessen ferner, dafs das Zusammenpressen der Kohlensäure nur bis auf einen gewissen Grad statt finden könne, weil die Pflanzen, die am meisten einsaugen, nur fünf Viertheile ihres Volums aufnehmen; dafs der Sauerstoff in die Pflanzen übergehe; dafs ein Blatt, bevor es gesättigt ist, die Kohlensäure aufnehme und verdichte; dafs dasselbe Blatt nach dem es gesättigt erscheint

freye Kohlensäure liefere, weil es keine Säure mehr binden kann; daſs das Vermögen der Pflanze eine unbestimmbare Menge Sauerstoff einzuathmen daher rühre, daſs sie mit Kohlensäure gesättigt, in Berührung mit der atmosphärischen Luft, sich einen Theil der Kohlensäure durch diese Luft entziehen lasse, daſs dadurch ihre Thätigkeit, mit der umgebenden Luft Kohlensäure zu erzeugen neuerdings hervorgerufen werde; daſs die in einer Glocke mit Kohlensäure gesättigte Pflanze an der freyen Luft einen Theil dieser Säure verliehre und der atmosphärischen Luft in der Glocke Sauerstoff entzogen habe, um sich dadurch mit Kohlensäure sättigen zu können; daſs das Einsaugen die Folge alternierender Wirkungen zu seyn scheine. Wir schliessen endlich, die Pflanzen mischen sich nicht mit dem Sauerstoff, den sie im Dunkeln einsaugen, insofern sie nicht die mit der Aufnahme sich bildende Kohlensäure zersetzen.

777. Das Ausathmen des Cactus steht mit seinem Einathmen in genauem Verhältnis. Wenn derselbe während 36 bis 40 Stunden in der Dunkelheit verweilt und sich mit Sauerstoff angefüllt hat, so giebt er beym Ausathmen die gleiche Menge Sauerstoff wieder ab; wenn er eine Nacht hindurch in Stickgas oder kohlensaures Gas versetzt und nachher dem Einfluſs des Sonnenlichts unterworfen wird, so athmet er eine geringere Menge Sauerstoff aus, als nachdem er die Nacht hindurch in der atmosphärischen Luft aufbewahrt worden.

Wenn wir den Versuch die folgende Nacht mit derselben Pflanze wiederholen, so erhalten wir nur die Hälfte des Sauerstoffgas der vorigen Nacht, und dis sofort bis die Pflanze endlich stirbt. Wenn wir

hingegen die Pflanze bey Nacht in atmosphärische Luft und bey Tag in Stickgas versetzen, so können wir den Versuch lange anstellen, bevor die Pflanze welkt. Wir erhalten dabey eine unzuberechnende Menge Sauerstoff. Auch schliessen wir, die Blätter haben nur allein die Nacht hindurch des Sauerstoffs vonnöthen, und eine Atmosphäre, worin sich Pflanzen befinden auf die das Licht nur schwach wirkt, müsse oft erneuert werden.

778. Die Entwicklung der Pflanzen erfordert nothwendig die Gegenwart des Sauerstoffs. Sie gedeihen aber im Schatten in diesem Gas dennoch weniger, als in einer Verbindung des Sauerstoffgas mit Stickgas oder Wasserstoffgas. Diese beyden Stoffe werden zwar in Gasform von der Pflanze nicht eingesogen; sie leisten ihren Dienst, indem sie die Berührungspunkte der Pflanze mit dem Sauerstoffgas vermindern, das im reinen Zustande derselben weniger zuträglich ist, als die atmosphärische Luft. Dieser Unterschied rührt daher, daſs die Pflanzen eine grössere Menge der ihnen schädlichen Kohlensäure im Sauerstoffgas als in der Atmosphäre liefern, und durch den Sauerstoff allzuviel Kohlenstoff verliehren. Hingegen dem Einfluſs des Lichts ausgesezte Pflanzen lassen keinen Unterschied bemerken, sie mögen sich im Sauerstoffgas oder in atmosphärischer Luft befinden.

779. Alle Pflanzen verhalten sich wie die Fackeldistel, unterscheiden sich aber von dieser, indem sie nicht dieselbe Menge Sauerstoff einathmen, nicht dieselbe Menge Kohlensäure bilden. Die Blätter der fetten Pflanzen saugen im Durchschnitt am wenigsten Sauerstoff ein, und binden am stärksten die Kohlensäure.

Diese Erscheinungen rühren von ihrer geringen Porosität und ihren wenigen Berührungspunkten, die sie im Verhältnifs anderer Pflanzen mit der äusseren Luft haben, her. Sie verliehren, abwechselnd dem Licht ausgesetzt und in die Dunkelheit gebracht, nur eine geringe Menge Kohlenstoff, weil sie das Vermögen besitzen, alle Kohlensäure, die sie im Finstern bildeten, zu bewahren. Die fette Pflanzen können vermittelst dieser Eigenschaft, lange der Gegenwart des Kohlenstoffs entbehren, oder nur einer geringen Menge desselben vonnöthen haben. Diese Pflanzen können demnach auch in einem unfruchtbaren Boden gedeihen, und zugleich, da sie wenig Sauerstoff verzehren, in einer verdünnten Luft leben. Beyspiele davon liefern uns die *Saxifragae* (Steinbrecharten,) die Sedumarten, die Sempervivumarten, die wir auf Bergen finden.

780. Die Blätter der im Winter sich entlaubenden Bäume sind unter allen Blättern diejenigen, die am meisten Kohlenstoff verliehren oder die gröfste Menge Sauerstoff einathmen. Wir bemerken auch, dafs die Bäume auf hohen Bergen lange vor den Kräutern abblättern.

781. Die Blätter der immergrünen Bäume saugen weniger Sauerstoff ein, als die Blätter der Bäume, die im Winter ihr Laub verwelken lassen. Auch kommen jene Bäume in einem unfruchtbaren Boden und in höhern Gegenden fort.

782. Auf eine gleiche Weise verhalten sich die Sumpfpflanzen, die immer mit Dünsten umgeben, und dadurch der Wirkung des Sauerstoffs nur unvollkommen ausgesetzt sind. Sie verzehren weniger Sauerstoff, als die übrige Pflanzen.

783. Ueberhaupt richtet sich das Verschwinden des Sauerstoffs aus der Atmosphäre nach der Stelle, auf welcher die Pflanzen befindlich sind. Alle in einem unfruchtbaren Boden, in Sümpfen, in niedern Gegenden, in einem feinen Dunstkreise wohnende Pflanzen verzehren weniger Sauerstoff, als diejenigen, welche in einem fruchtbaren Boden leben und mit einer dichten Atmosphäre umgeben sind.

784. Wir setzen nun, nachdem wir die Wirkung der Luft auf die Blätter geprüft, die Wirkung der Luft auf die Wurzeln auseinander. Wirkung der Luft auf die Wurzeln.

Wenn wir Kastanien unter eine Glocke bringen, die Enden ihrer Wurzeln in Wasser einhüllen, die übrigen Theile derselben mit kohlensaurem Gas, Wasserstoffgas und Stickgas umgeben, so bemerken wir, daſs die in Kohlensäure versetzte Kastanien binnen sieben bis acht Tagen sterben, während die in den beyden übrigen Luftarten befindlichen, den dreyzehnten Tag erreichen. Sie vermehren dabey ihren Dunstkreis mit Kohlensäure, ohne dessen Gas zu vermindern. Wenn wir Kastanien auf eine gleiche Weise mit atmosphärischer Luft in Berührung bringen, so sehen wir sie nach Verfluſs von drey Wochen noch vollkommen gesund. Sie vermindern während dieser Zeit ihre Atmosphäre, indem sie die Kohlensäure, welche sie bilden, einsaugen, oder indem sich diese Säure mit dem Wasser verbindet. Das Stickgas bleibt hingegen unverändert.

Wir schliessen nun mit Recht das Sauerstoffgas sey den Wurzeln nützlich, und untersuchen den Einfluſs jenes Stoffs auf diese Körper näher.

785. Wenn wir eine Wurzel, die nicht fault, von ihrem Stengel abgesondert in eine Glocke bringen, so vermindert sich ihre Atmosphäre; sie nimmt

Sauerstoff auf und bildet mit demselben Stoffe ihres Dunstkreises freye Kohlensäure. Die Menge des eingesogenen Sauerstoffs beträgt dabey nie das Volum der Wurzel.

Eine auf diese Weise mit Sauerstoff gesättigte Wurzel verändert das Volum der atmosphärischen Luft einer andern Glocke nicht mehr; sie erzeugt mit ihrem Sauerstoff Kohlensäure. Wenn sie nun aber der Luft ausgesetzt, und darauf wieder in die Glocke gebracht wird, so sehen wir sie dieselbe Menge Sauerstoff, die sie beym ersten Versuch aufnahm, einathmen.

Die Wurzeln mischen sich demnach nicht mit dem Sauerstoff, den sie einsaugen. Sie verwandeln ihn in Kohlensäure, die durch die atmosphärische Luft vermöge ihrer gegenseitigen Verwandtschaft den Wurzeln entzogen wird.

786. Im Schatten und am Licht verhalten sich die Wurzeln, wie die Blätter sich im Dunkeln verhalten. Sie unterscheiden sich von diesen dadurch, daſs ihr Einathmen weniger auffallend ist und sie nie aller Kohlensäure beraubt sind, weil sie auch den Tag durch keine Kohlensäure zersetzen.

787. Wenn die abgehandelten Versuche mit Wurzeln, die mit ihren Stengeln noch zusammenhängen, angestellt werden, und wir den Apparat einrichten, daſs die Wurzel in einer mit etwas Wasser angefüllten Glocke verschlossen bleibt, der Stamm hingegen durch die Atmosphäre umgeben wird, so sehen wir bald das Wasser der Glocke in die Wurzel übergehen, und sind genöthigt öfters davon hinzuzugiessen. Die Luft, welche die Wurzel umschlieſst, nimmt täglich wahrnehmbar ab. Wenn nun alles hinzugegossene Wasser nebst neun bis zehnmal so-

viel Luft, als das Volum der Wurzel beträgt aufgesogen ist, so finden wir, das Stickgas sey unverändert geblieben, es sey die Abnahme der Luft eine blosse Abnahme des Sauerstoffs.

788. Das in die Wurzel eingesogene Sauerstoffgas wird nicht in die Pflanze aufgenommen, sondern durch die Blätter wieder fortgeschaft; denn eine Kastanie, mit ihrer Wurzel und ihren Blättern in eine Glocke gesetzt, jene nur mit ihren Endspitzen unter Wasser getaucht, und das Uebrige mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, zeigt keine Verminderung des Sauerstoffgas. Die Blätter geben wieder an die Atmosphäre ab, was die Wurzeln derselben entziehen.

789. Das Holz, die Blumenkrone, der Splint und alle Pflanzentheile, die nicht grün sind, verhalten sich wie die Wurzeln. Sie athmen nicht nach einer bestimmten Ordnung ein, eignen sich kein Sauerstoffgas an, und verwandeln diesen Stoff in Kohlensäure, die dem grössern Durchmesser der Pflanze nach streicht und durch die Blätter zersetzt wird.

§. III.

Von der Dammerde.

790. Wir haben die Wirkung des Sauerstoffgas auf die Pflanzen geprüft, wir haben gesehn, dafs sie dieses Gas nicht unmittelbar sich aneignen, dafs sie es beym Einathmen in Kohlensäure verwandeln und diese Säure beym Ausathmen wieder zersetzen. Wir haben ferner bemerkt, dafs die Pflanzen bey dem örtlichen Entmischen Sauerstoff aus der Atmosphäre aufnehmen können, dafs die vorzüglichste Wirkung

des Sauerstoffs auf den Vegetationsprozefs die Bildung der Kohlensäure und die Mittheilung von Stoffen sey, die in den Prozefs übergehen. Wir behandeln nun den Körper, in welchem die Pflanzen leben.

Dieser Körper besteht aus Vegetabilien, die nach ihrem Absterben sich selbst überlassen bleiben. Wir nennen ihn Dammerde, oder vegetabilische Erde. Die leztere Benennung ist aber unbestimmt, weil sie auf die besondere Eigenschaft der Dammerde den Vegetationsprozefs zu unterhalten hindeutet, und weil sie auf falsche Vorstellungen leiten könnte. Sie begreift mit den entmischten Theilen der Pflanzen beynahe immer noch unzerlegte Theile derselben Organismen in sich, und mufs vermittelst eines feinen Siebes davon getrennt werden.

Wenn wir die durch Destillation gewisser Pflanzen erhaltenen Produkte mit den Produkten der Dammerde aus den gleichen Pflanzen vergleichen, so bemerken wir, dafs die unzerlegten Pflanzen mehr Sauerstoff und weniger Kohlenstoff enthalten, als ihre Dammerde, dafs der Stickstoff häufiger in dieser als in jenen vorhanden ist. Der Grund dieser letztern Erscheinung ist das geringe Entwickeln des Stickstoffs, während der Selbstzersetzung der Pflanze, und die Gegenwart todter Insekten in der Dammerde.

791. Das Natrum und die Potasche lösen die Dammerde beynahe vollkommen auf. Aus diesen Auflösungen wird durch die Säuren ein braunes Pulver in geringer Menge niedergeschlagen.

792. Wenn wir Dammerden verschiedener Pflanzen von allen fremden Körpern trennen, mit reinem Wasser vermengen und in Glocken, die mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas angefüllt sind

versetzen, so sehen wir sie Sauerstoff einsaugen und Kohlensäure bilden. Der Luftraum nimmt dabey um die Menge des Wassers ab, womit die Dammerde befeuchtet wurde. Das verschwundene Sauerstoffgas findet sich als Kohlensäure wieder. Es entwickelt sich aber weder Wasserstoffgas noch Stickgas aus dieser Dammerde.

Sie geht keine innige Verbindung mit dem Sauerstoffgas der Atmosphäre ein. Sie läſst sich blos ihren Kohlenstoff durch dieses Gas entziehen.

793. Die Dammerde ist im Wasser unauflöslich. Es verbindet sich dieses mit auflöslichen Theilen, die nicht zur Dammerde gehören. Zehntausend Theile destillirtes Wasser gaben durch Pressen und Abdampfen aus Rasendammerde ein Extrakt, das getrocknet 26 Theile, die gleiche Menge Wasser hingegen gab, nach derselben Behandlungsart, aus gedüngter Gartendammerde ein Extrakt, das getrocknet 10 Theile betrug.

Aus einer reinen, natürlichen Dammerde, die auf freyem Felde gefunden wird, zieht das kochende Wasser eine sehr geringe Menge Extrakt. Zwölf wiederholte Abkochungen mit einer vierundzwanzigfachen Menge Wasser angestellt, lieferten einen Eilftheil Extrakt.

Hundert Theile trockener, beynahe alles Auflöslichen beraubter Dammerde saugen 477 Theile Wasser ein, während eine trockene nicht ausgelaugte Dammerde blos 400 Theile Wasser zurückhält.

Eine öfters ausgekochte oder mit kaltem Wasser digerirte Dammerde giebt, in Berührung mit der Luft, ein durch auflösliche Bestandtheile gefärbtes Wasser,

794. Durch die Destillation erhalten wir aus einer grossentheils des Extrakts mangelnden und aus einer nicht ausgelaugten Dammerde ungefähr die gleichen Stoffe. Die erstere liefert einen etwas beträchtlichen Kohlenrückstand.

Das Extrakt der Dammerde zieht die Feuchtigkeiten der Luft nicht an sich. Es giebt durch Destillation kohlensaures Ammoniak.

Es ist im Wasser leicht auflöslich, und schmeckt, wenn wir die Auflösung bis zur Syrupdicke abdampfen, dem Zucker ähnlich. Es fällt der Luft ausgesetzt aus der Auflösung zu Boden, läſst sich durch Kalkwasser, durch kohlensaure Potasche und durch metallische Auflösungen niederschlagen.

795. Der Alkool verbindet sich mit einem Theil des Extrakts, wirkt hingegen nicht auf einen andern Theil, der sich von der Auflösung trennt. Der mit Alkool verbundene Stoff gehört zu den zerflieſsbaren Körpern.

796. Die Dammerde wird von den Säuren nur unvollkommen aufgelöst. Sie braust nicht, während sie mit ihnen gemischt wird. Die Säuren nehmen blos das Eisen und die Erden der Dammerde auf. Die konzentrirte Salzsäure und Schwefelsäure verkohlen ihre Pflanzentheile und entwickeln Essigsäure. Durch den Alkool ziehen wir aus derselben eine geringe Menge Extrakt und etwas Harz.

797. Die Dammerde des freyen Feldes begreift eine beträchtliche Menge Potasche, salzsaure und schwefelsaure Kalien, zuweilen auch Körper von dem darunterliegenden Gestein in sich. Die kalihaltigen Salze treffen wir im Rückstand der verbrannten Dammerde an.

Hundert Theile Rasendammerde gaben durch Verbrennen fünfzig Theile Asche, woraus keine Salze gezogen werden konnten, weil sie höchst wahrscheinlich halb verglast wurden. Hundert Theile trockenes Extrakt aus der gleichen Gattung Dammerde, gaben vierzehn Theile Asche, und hundert Theile dieser Asche gaben mit Wasser ausgekocht fünf und zwanzig Theile Salze, die Potasche, salzsaure und schwefelsaure Kalien waren.

798. Die gleichen Versuche mit verschiedenen andern Dammerden angestellt, gaben dieselben Resultate.

799. Wenn wir eine Dammerde, die ihres Extrakts beraubt und eine Dammerde, die damit verbunden ist auf Saamen der gleichen Pflanze wirken, die Pflanzen sich darin entwickeln und wachsen lassen, so finden wir blos den Unterschied, daſs eine in der vollkommenen Dammerde aufgewachsene Pflanze einen Viertheil mehr an Gewicht beträgt, als eine Pflanze, die in ausgelaugter Dammerde reif geworden ist.

800. Das Extrakt der Dammerde ist nach dem bisher Gesagten zur Vegetation nothwendig, trägt aber zur Fruchtbarkeit nur bis auf einen gewissen Grad bey, weil eine zwölfmal ausgekochte Dammerde, die einen Eilftheil ihres Gewichts Extrakt liefert, dem Wachsthum der Bohnen und Erbsen zwar zuträglich, allein dennoch weniger günstig ist, als eine Dammerde, die zwey Drittheile oder die Hälfte des Extrakts in sich begreift.

§. IV.

Von der Wirkung des Wassers.

801. Das Wasser hat auf das Pflanzenleben einen entschiednen Einfluſs, indem es in die Pflanzenorganismen übergeht, sich darin zersetzt, oder indem es Stoffe auflöst, die im aufgelösten Zustande in die Pflanzen aufgenommen werden können.

Die Pflanzen besitzen das Vermögen sich das Wasser anzueignen, sie mögen mit atmosphärischer von Kohlensäure befreyter, oder mit atmosphärischer, kohlensäurehaltiger Luft umgeben seyn.

Drey Pflanzen der Lysimachia vulgaris (gelber Weiderich) wurden in eine Glocke gebracht, die 495 Liter (Pinten zu 32 Unzen) gewöhnliche Luft enthielt; die Wurzeln wurden in einen Centiliter (ungefähr drey Quentchen) destillirtes Wasser getaucht, und die Pflanzen auf diese Weise bald in Dunkelheit bald in ein mattes Licht versetzt. Die Pflanzen waren grün, 6,96 Grammen (beynahe zwey Quentchen gewöhnliches Medizinalgewicht) schwer, und nahmen 10 Kubikcent. (0,5 Kubikz.) Raum ein.

Andere Lysimachien, von gleichem Gewicht wie die Obigen, wogen, nachdem sie in der atmosphärischen Luft getrocknet worden, bey gewissen Thermometer und Hygrometer-Graden 2,05 Grammen (ungefähr 0,7 eines Quentchen). Sie wurden in demselben Augenblicke und auf derselben Stelle mit denjenigen, die in die Glocke kamen ausgezogen.

Nach acht Tagen waren die Lysimachien unter der Glocke noch vollkommen gesund, hatten sich verlängert, und ihre Atmosphäre weder quantitativ noch qualitativ auffallend verändert. Ihr Gewicht

betrug jetzt, da sie noch grünten 7,43 Grammen (etwas über zwey Quentchen), und als sie unter gleichen Graden wie die Vorhergehenden trocken waren 2,159 Grammen (etwas über zwey Skrupel). Es wurden demnach genau 109 Milligrammen (ungefähr 2 Gran) vegetabilische Masse gebildet. Dieselbe konnte aber nicht blos durch den Wasserstoff des Wassers erzeugt werden, da die Pflanzen sonst zugleich nothwendig 436 Kubikcentim. (22 Kubikz.) Sauerstoffluft an ihre Atmosphäre hätten abgeben müssen, indem der Sauerstoff in diesem Verhältniſs mit dem Wasserstoff zu Wasser verbunden ist. Eine solche Zunahme konnte man aber unmöglich übersehen, weil sie allzu auffallend und überdis durch den Eudiometer zu entdecken war. Es folgt also nothwendig, daſs die Pflanzen bey diesem Versuch ausser dem Wasserstoff des Wassers zugleich beynahe allen damit verbundenen Sauerstoff sich aneigneten.

In den 109 Milligrammen ist auch der Sauerstoff, den die Pflanzen aus der Atmosphäre aufgenommen, begriffen. Die Menge der Kohlensäure, die durch die Pflanzen erzeugt und zu dem Ende zersetzt wurde, ist aber so gering, daſs wir sie nicht in Anschlag bringen dürfen.

802. Das Wasser geht nach dem angezeigten Versuch in die Pflanzen in so unbedeutender Menge über, daſs ein dahin abzweckender Versuch äusserst leicht auf irrige Folgerungen führen kann. Dieser nachtheilige Umstand rührt nun wahrscheinlich daher, daſs wir den Versuch nur eine begrenzte Zeit hindurch fortsetzen können, weil die Aufnahme des Wasserstoffs und Sauerstoffs mit einer verhältnismässigen Zunahme an Kohlenstoff verknüpft ist. Diese Vermuthung ist durch einen Versuch mit

Pflanzen, die in kohlensäurehaltiger gemeiner Luft lebten, bestätigt worden. Man erhielt aber auch auffallende Erscheinungen, indem man zwey getrocknete Wassermünzenpflanzen, auf dieselbe Weise wie die Lysimachien behandelte. Sie vermehrten sich durch Aufnahme des Wassers um 319 Milligrammen (etwas über 6 Gran).

803. Es scheinen die Pflanzen, da sie den Sauerstoff und Wasserstoff des Wassers in sich aufnehmen, unter gewissen Umständen dem Wasser den Sauerstoff entziehen zu können. Die Versuche, die in dieser Hinsicht angestellt worden, beweisen aber blos, daſs das Wasser sich in den Pflanzen nach ihrem Absterben zersetze, daſs dieselben in Fäulniſs übergehen können, ohne der Luft ausgesetzt zu seyn. In diesem Fall verbindet sich, mit Hülfe der entwickelten Wärme, der Sauerstoff des Wassers der Pflanze mit dem Kohlenstoff zu Kohlensäure, die von den lebenden Pflanzen zersetzt wird, aus welcher dieselben das Sauerstoffgas entbinden.

804. Es bleibt uns nun zu untersuchen übrig, ob das Wasser an die Pflanzen aufgelöste Theile abgiebt, so wie es in diese Körper übergeht. Es wurden zu dem Ende die Wurzeln von Polygonum persicaria (Flöhkraut) und Bidens cannabina (gelbe Wasserdoste) in aufgelöstes Gummi, Dammerdenextrakt, in aufgelösten Zucker, worin das Wasser zur Hälfte enthalten war, gebracht. Die Pflanzen lebten in den Auflösungen einige Zeit hindurch. Ihre Wurzeln sogen während dieser Zeit die Salze und Extrakte, allein in geringerer Menge, als das auflösende Wasser ein. Man bemerkte dabey, daſs nicht alle in der Auflösung begriffenen Stoffe in gleichem Maaſse in die Pflanzen übergehen, daſs sie zu dem Ende von

dem Aufgelösten sich trennen, daſs im Allgemeinen von den minder klebrigen Auflösungen am meisten Stoffe eingesogen werden. Man bemerkte auch, eine Vermehrung der Pflanzenasche, die durch das in die Pflanze übergegangene Salz bestimmt wird. Man bemerkte endlich, gewisse Salze seyen dem vegetabilischen Prozeſs blos alsdann zuträglich, wenn sie in geringer Menge in denselben aufgenommen werden.

Die Pflanzen ziehen ihre Salze nicht aus Auflösungen, die denjenigen ähnlich sind, die wir künstlich zusammensetzen. Sie entziehen sie grossentheils Verbindungen, die wir nicht nachahmen können. Solche Verbindungen gehen aus der Mischung ihrer Bestandtheile mit Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff hervor, sind in dem Extrakt der Dammerde befindlich, und geben ihre Gegenwart allein durch Einäschern zu erkennen.

805. Aus allen angeführten Beobachtungen und Versuchen in Uebereinstimmung mit andern, die wir nicht anführen konnten, wurde geschlossen: wenn wir gleich den Einfluſs der Dammerde auf die Pflanzen, den Einfluſs der Pflanzen auf die Dammerde nicht kennen, und die Gas mit den auflöslichen Theilen nicht hinreichen das Gewicht der trockenen Pflanzen zu liefern, so gehen dieselben dennoch allmählig in die Pflanzen über, und befördern als Nahrungsmittel, trotz ihrer geringen Menge, das Wachsthum der Pflanzen sehr nachdrücklich.

Den gröſsten Theil der Pflanze bildet das Wasser. Den Kohlenstoff erhält sie aus der Atmosphäre in beträchtlicherer Menge, als auf irgend einem

andern Wege. Der Stickstoff, die Salze und die Erden bilden quantitativ ihre seltensten Bestandtheile; sie werden aus ihrem aufgelösten Zustande vermittelst der Wurzeln in die Pflanze gebracht, oder aus den Stoffen des Pflanzenreichs und Thierreichs, die aus der Atmosphäre sich auf die Pflanze absetzen, aufgenommen.

Zwölftes Kapitel.

Analyse der Thierkörper.

806. Die Körper, die wir nun zu prüfen haben, sind weit zusammengesetzter und enger verbunden, als die Pflanzenmischungen. Ihre Analyse ist daher im Allgemeinen grossen Schwierigkeiten unterworfen, und mit vieler Ungewifsheit verknüpft. Wir können aber vielleicht mit der Zeit zur Kenntnifs der chemischen Erscheinungen im Thierreiche gelangen, wenn wir die bereits bekannten Thatsachen mit einem schärfern Auge beobachten, neue Thatsachen hinzufügen, uns von aller Hypothesensucht entfernt halten und blos nach Licht und Wahrheit trachten. Diese Kenntnifs wird uns Mittel an die Hand geben mancher fürchterlichen Krankheit, die unser kurzes Leben trübt, zuvorzukommen, und manche Krankheit schnell zu heilen.

Wir durchgehen nur flüchtig die verschiedenen Zweige der Chemie der thierischen Substanzen. Man begreift leicht, dafs wir durch blosses Zersetzen der todten thierischen Körper in ihre Urstoffe zu keiner Vorstellung der bewunderungswürdigen Ordnung und der Einrichtung gelangen können, vermöge welcher die Thiere geschaffen, ihre Gebilde in harmonischen Einklang gesetzt, ihre Verrichtungen bestimmt und ihre Wirkungen zu den chemischen Erscheinungen begründet werden. Wir sehen die

Gebilde, alle Thätigkeit der flüssigen Theile erwecken, ihre Veränderungen bewirken, und nach einfachen dauernden Gesetzen die Phänomene, die uns in Erstaunen setzen, hervorbringen.

Eine Skizze alles Bewunderungswürdigen der thierischen Welt zu entwerfen, würde auch mit Hülfe der Anatomie und Physiologie noch ein unvollkommenes Beginnen seyn. Sie würde selbst bis auf einen gewissen Grad ausgearbeitet nur allein die traurige Bemerkung veranlassen, daſs uns noch weit mehr zu lernen, als wir bis jetzt gelernt haben, bevorsteht.

Immerhin ist es ein höchst wichtiges Unternehmen Körper, die uns als Meisterwerke des Schöpfers erscheinen, zu zersetzen, ihre Einrichtung in allen Theilen zu verfolgen und darzustellen. So unvollkommen Alles ist, was wir in dieser Hinsicht wissen, so zeugt es doch von der Würde des Menschen, von seiner immer regen Thätigkeit.

Die ungeheure Zahl von Individuen, womit die Erde, die Luft, die Gewässer angefüllt sind, die alle vom Elephant bis zum Johanniswürmchen, vom Wallfisch bis zum Infusionsthierchen dem Thierreiche angehören, sollten von dem Chemiker untersucht werden, wie sie der Naturbeschreiber zu einem Gegenstand seiner Aufmerksamkeit macht. Die Chemie umfaſst aber noch lange nicht den grössern Theil dieser thierischen Körper, und wenn sie einst dahin gelangt sich mit allen beschäftigt zu haben, so werden wir nicht im Stande seyn ihr überall zu folgen.

807. Von den bisher gegebenen Eintheilungen der thierischen Substanzen scheint die Eintheilung, die uns *Fourcroy* mitgetheilt, die bestimmteste zu seyn. Wir

haben deswegen keinen Anstand genommen sie allen übrigen Eintheilungen vorzuziehen.

Die thierischen Substanzen lassen sich nach ihrem gegenseitigen Verhalten in drey Klassen abtheilen:

Die erste Klasse begreift diejenigen in sich, die dem gesammten Organismus zukommen.

Die zweyte Klasse enthält solche, die nur allein an besondern Stellen des Thierkörpers erscheinen.

In der dritten Klasse endlich befinden sich alle Substanzen, die einer einzelnen der sieben Thierordnungen ausschliefslich angehören.

Unter den flüssigen Theilen der ersten Klasse prüfen wir das Blut, die Lymphe, das Fett, die Ausdünstungsmaterie, die Feuchtigkeiten der inneren Hölen, den Gelenksaft.

Von den weichen Theilen derselben Klasse betrachten wir die äussere Haut der Gefässe und die innere der Hölen, das Zellgewebe, die Tendines (die runden Flechsen), die Aponeurosen (die breiten Flechsen), die Ligamente (Knochenbänder), die Drüsen, die Muskeln, die Haut und das Oberhäutchen.

Von den festen Theilen endlich dieser ersten Klasse behandeln wir die Haare, die Knorpel und die Knochen.

In der zweyten Klasse prüfen wir das Gehirn, die Feuchtigkeiten des Auges, den Schleim der Nase, den Speichel, den Zahnstein, das Ohrenschmalz, die Milch, den Magensaft, den Bauchspeichel, die Galle, den Chilus, die Exkremente, den Harn und die Blasensteine.

In der dritten Klasse endlich prüfen wir das Ey, die Federn, den Honig und das Wachs.

Dreyzehntes Kapitel.

Von der Analyse der Substanzen, die dem gesammten Körper zukommen.

§. I.

Vom Blut.

808. Das Blut ist eine rothe Flüssigkeit, die durch das Herz in die Arterien gepreſst, durch diese Gefässe im Körper verbreitet und vermittelst der Venen wieder in das Herz zurückgebracht wird. Dieser beständige Blutumlauf nimmt mit dem Leben des Thieres seinen Anfang und endet mit dessen Tod.

Die Chemiker untersuchten bisher am meisten das Blut des Menschen und des Ochsen. Es erscheint bey seinem Austritt aus dem Körper roth, etwas klebrig, schmeckt fade und süſslich. Es ist 1,153 spezifisch schwer.

809. Ein aus der Ader fliessendes Blut stockt, der Luft ausgesetzt oder in Gefässe verschlossen, mehr oder minder schnell, zu einem mehr oder minder festen Kuchen, der aussen roth und inwendig schwärzlich ist. Nach einigen Stunden verändert sich dieser Zustand, und es schwitzen Tropfen aus der Masse, die über einem geronnenen Körper erscheinen, der oft selbst in der Mitte dieser Flüssigkeit schwimmt.

Das Blut sondert sich von freyen Stücken in zwey Theile, in einen flüssigen das Serum (Blutwasser), und in einen festen der Blutkuchen genannt.

Das Verhältnis dieser beyden Theile ist auch bey den Individuen derselben Gattung nicht immer gleich. Es richtet sich nach dem Alter und den Kräften des Körpers. Das Blutwasser ist häufiger, der Blutkuchen ist kleiner bey jungen Thieren als bey alten. Im gleichen Verhältnis stehen in dieser Hinsicht die Starken und Schwachen. (Dieser Unterschied veranlaſste öfters aus Menschenblut übereilt zu schliessen. Die Bestandtheile des Blutes richten sich nur bis auf einen gewissen Grad nach der sogenannten Stärke. Es giebt bey den Mischungsprozessen im Organismus nicht blos graduelle Wirkungen. Man sieht zuweilen von sogenannten direct schwachen Kranken mehr Blutkuchen, als von starken Körpern erhalten.) Wir untersuchen nun die beyden nächsten Bestandtheile des Blutes.

810. Das Blutwasser hat eine grünlich gelbe Farbe, riecht fade, schmeckt etwas salzig und ist einem schwachen Leim ähnlich. Es färbt den Violensaft grün (und ist 1,03 spezifisch schwer). Blutwassers

Das Blutwasser gerinnt, dem Feuer ausgesetzt, wie das Eyweiſs, wird aber dabey nicht weiſs und bildet keine gleichförmige Masse. Es besteht aus zwey Körpern, wovon der graue den weissen, der locker ist, in seinen Zwischenräumen zu enthalten scheint. Wenn wir die Masse in diesem Zustande von neuem erhitzen, so sehen wir das Geronnene vertrocknen, hart und spröde werden. Bevor dasselbe dahin gelangt, trennt sich bey einem wohl unterhaltnen Feuer eine stinkende der Fäulniſs nahe Flüssigkeit davon,

Wenn wir nun die Hitze vermehren, so erhalten wir im Destillationsapparate aus dem Blutwasser, Oel, Wasser, ammoniakhaltige Salze, kohlensaures Gas, gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas und einen schwer einzuäschernden Kohlenrückstand, der kein Metalloxyd, hingegen salzsaures Natrum, salzsaure Potasche, kohlensaures Natrum und phosphorsaure Potasche in sich begreift.

811. Das Blutwasser entzeiht der Atmosphäre Sauerstoff, entwickelt dabey Kohlensäure, trübt sich, und läfst Flocken fallen. Es wird darauf braun, verbreitet einen stinkenden Geruch, setzt Ammoniak zusammen und hinterläfst einen Rückstand, der lange Zeit hindurch unangenehm riecht.

812. Das Natrum und Alkali lösen den geronnenen Theil des Blutwassers auf und entbinden Ammoniak aus demselben.

813. Das Blutwasser kann in allen Verhältnissen mit Wasser gemischt werden. Zwölf Theile Wasser und ein Theil Blutwasser bilden eine milchweisse Flüssigkeit, die sich in der Wärme vollkommen wie Milch verhält. In den Leim des Blutwassers gehen zwey bis drey Theil Wasser über, die durch Feuer nicht mehr davon zu trennen sind.

Wenn wir Blutwasser in einer fünffachen Menge Wasser aufgelöst abdampfen, so erhalten wir aus der Auflösung einen Stoff, der sich wie der Pflanzeneyweifsstoff verhält und wahres Eyweifs ist. Dabey bleibt ein anderer Stoff aufgelöst zurück, der durch Erkalten eine feste gallertähnliche Masse bildet, die wir auch gewöhnlich Gallerte nennen. Sie unterscheidet sich vom Eyweifsstoff durch ihre Auflöslichkeit im war-

men Wasser, und dadurch, dafs sie in der Kälte zu einer zähen Substanz gesteht, die auflöslich bleibt, während der im kalten Wasser auflösliche Eyweifsstoff durch die Wärme fest wird und seine Auflöslichkeit verliehrt. Wir werden diese beyden Körper näher kennen lehren.

814. Die mit Wasser verdünnte Säuren machen das Blutwasser gerinnen und sondern gräuliche Flocken davon ab, die in der Flüssigkeit, worin die Säuren zum Theil mit Natrum gesättigt sind, schwimmen. Jede Säure hat, ausser dieser allen Säuren zukommenden Wirkung, noch besondere Wirkungen auf das Blutwasser. Es wird durch die konzentrirte Schwefelsäure verkohlt. Die Salpetersäure entwickelt aus seinem gerinnbaren Theil Stickgas, kohlensaures Gas, Blausäure, und verwandelt das Uibrige in Sauerkleesäure und in Oel.

815. Auch einige Körper aus der Pflanzenwelt wirken auf das Blutwasser. Der Alkool erzeugt kleine leichte Flocken, die in der Flüssigkeit schweben. Die fetten Oel werden dadurch mit Wasser mischbar. Die flüchtigen Oel und die Balsame bewahren das Blutwasser vor der Fäulnis. Der aufgelöste Gerbstoff schlägt aus demselben einen gelben unauflöslichen Körper nieder, der hart, spröde und einer gegerbten Haut ähnlich wird.

Aus allem bisher Gesagten geht deutlich hervor, das Blutwasser sey aus Gallerte und Eyweifsstoff, die mit Salzen im Wasser aufgelöst sind, zusammengesetzt.

816. Bey einer mässigen Wärme trocknet der Blutkuchen und verwandelt sich, ohne in Fäulnis überzugehen, in eine Art Pulver. Er liefert durch Destillieren beynahe die gleichen Körper, die wir aus **Blutkuchen.**

dem Blutwasser erhielten, läfst aber eine mit Eisenoxyd, mit gekohltem Eisen, mit salzsauren und phosphorsauren Salzen gemengte Kohle zurück.

817. Wir haben schon früher bemerkt, der Blutkuchen erscheine oberflächlich roth und in seinem Innern braun. Die braune Farbe aber verschwindet, so bald das Innere mit der Luft in Berührung kömmt. Man hat daher geschlossen der Sauerstoff bewirke diese Erscheinung. Die Vermuthung wird auch wirklich durch den in atmosphärische Luft verschlossenen Blutkuchen bestätigt. Man findet die Luft verändert und den Kuchen geröthet.

Mit Wasserstoffgas und mit kohlensaurem Gas umgeben erhält der Blutkuchen ein violblaues Ansehn.

818. Wenn wir den Blutkuchen in ein Tuch bringen, mit Wasser begiessen und auspressen, so fliefst das Wasser mit einem röthlichen Stoffe beladen ab. Wenn wir das Verfahren fortsetzen, bis das Wasser hell abfliefst, so bleiben fadenförmige Theile zurück, die lockerer als der Blutkuchen erscheinen. Derselbe wird demnach in zwey Theile geschieden, den färbenden Theil, der durch das Wasser weggeschlemmt wird, den fadenförmigen Theil, den wir Fiber zu nennen pflegen.

819. Das mit den färbenden Stoffen des Blutes verbundene Wasser ist mehr oder weniger dunkelpurpurfarben. Es giebt bey der Destillation die gleichen Produkte, die uns das Blutwasser lieferte, mit dem Unterschied, dafs seine Kohle Eisen in sich begreift.

820. Die Blutlauge scheidet durch Abdampfen einen braunen Körper aus, der in einer trüben Flüssigkeit schwimmt. Dieser geronnene Körper wird,

wenn wir ihn absondern und trocknen, spröde und vollkommen dem geronnenen Theil des Blutwassers ähnlich.

821. Das Geronnene wird durch Potasche und Natrum aufgelöst. Die Blutlauge hingegen, wird durch Säuren fest. Alles berechtigt uns demnach zu schliessen, die Blutlauge und das Blutwasser seyen einander sehr ähnlich, ihr Unterschied beruhe blos darauf, dafs die Blutlauge einige Grundstoffe enthält, die dem Blutwasser mangeln.

Wirklich haben auch *Fourcroy* und *Vauquelin*, die sich vorzügliche Verdienste um die thierische Chemie erworben, gezeigt, die Blutlauge habe dieselben Bestandtheile, die wir im Blutwasser antreffen, sie begreife aber überdis phosphorsaures Eisen, worin das Eisen überschüssig und mit Sauerstoff überoxydiert befindlich ist, in sich. Sie haben ferner gezeigt dieses rothbraune, durch schwaches Schütteln in Eyweifs auflösliche Salz, ertheile der Blutlauge ihre rothe Farbe (die durch das im Blut enthaltene Natrum heller wird).

Blutfiber.

822. Eine nach der angezeigten Weise gewonnene Blutfiber erscheint, nachdem sie wohl getrocknet worden, als ein harter, spröder, geruchloser und geschmackloser Körper. Sie zieht sich auf glühenden Kohlen, wie eine Violinsaite zusammen. Sie giebt in der Destillation ein Wasser, das mit kohlensaurem Ammoniak geschwängert ist; sie giebt ferner ein dickes, schweres, stinkendes und häufiges Oel, festes kohlensaures Ammoniak, gekohltes Wasserstoffgas und eine Säure, die wir zoonische Säure (Thiersäure) nennen; sie giebt endlich einen Kohlenrückstand, der schwer einzuäschern ist.

823. Die Fiber ist im Wasser auflöslich, fault aber ziemlich schnell in dieser Auflösung und entwickelt dabey Ammoniak.

824. Sie wird von den Säuren angegriffen, von der Schwefelsäure verkohlt, und in Wasser und Säure verwandelt. Die Salpetersäure entwickelt kalt Stickgas, in der Wärme Blausäure, Kohlensäure und salpetrigtes Gas aus der Fiber. Die Pflanzensäuren lösen sie bey einer gelinden Wärme auf, geben damit durch Abdampfen eine Art Gallerte, die durch Kalien aus der sauren Auflösung geschieden, und im warmen Wasser aufgelöst werden kann.

825. Das Blut besteht also, 1) aus Blutwasser, das eine Zusammensetzung der Gallerte und des Eyweifsstoffs ist, 2) aus Blutlauge, die phosphorsaures, überoxydiertes, überschüssiges Eisen enthält, 3) aus dem fibrösen Theil, und 4) endlich aus Salzen, worunter sich besonders die phosphorsauren auszeichnen. Die Zerlegung dieser verschiedenen Körper beweist uns, der Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff seyen in mancherley Verhältnissen darin begriffen, der Stickstoff sey, vermöge ihres beträchtlichen Ammoniakgehalts, in grösserer Menge als in den Pflanzen darin befindlich. Wir treffen überdis Phosphor im Blute, wovon wir in der Pflanzenwelt kaum Spuren erblicken; selbst Schwefel ist in diesem Körper vorhanden, was uns die Destillation des Blutwassers, wobey sich geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelt, zu erkennen giebt. Wenn nun blos vier Grundstoffe die mannichfaltigen Verbindungen in der Pflanzenwelt zu bilden hinreichen, so mufs es uns um so weniger auffallen, schon im Blute einen beträchtlichen Unterschied zwischen den thierischen und

vegetabilischen Stoffen zu finden, da es gleichsam die Quelle aller thierischen Mischung ist.

826. Wir haben gesehen, die Fiber mit salpetrigter Säure behandelt liefere Blausäure. Wir gewinnen diese Säure aber auch, wenn wir das Blut der Destillation unterwerfen und ausglühen. Auf diesem Wege wurde sie am ersten aus ihrem verwickelten Zustande, der damals ihre chemischen Eigenschaften verschleyerte, erhalten. Sie verdankt ihre Entdeckung dem Ungefähr. Sie wird auf folgende Weise aus dem Blut gewonnen: Wir glühen dasselbe mit Potasche durch, laugen das Geglühte mit kochendem Wasser aus, und giessen eine aus schwefelsaurem Eisen und Alaun bestehende Auflösung in die Lauge. Wir sehen nun das Berlinerblau als ein schönes Blau zu Boden fallen und erhöhen dessen Farbe durch Beymischung von Salzsäure. Blausäure. (Stickkohlenwasserstoff.)

Die Ursache dieser Erscheinung war dem Schweden *Scheel* zu entdecken vorbehalten. Dieser berühmte Chemiker fand, das Berlinerblau sey mit einem Körper verbunden, der durch Potasche davon getrennt werden könne, und dieser Körper ertheile der Potasche die Eigenschaft, das schwefelsaure Eisen blau niederzuschlagen. Er gelangte endlich durch einen sinnreichen Versuch dahin, den Körper abgesondert darzustellen. Er erhielt denselben theils in Gasform, theils flüssig, und bemerkte, dafs er sich durch einen der Pfirsichblüthe ähnlichen Geruch, einen scharfen und darauf brennenden Geschmack auszeichne, dafs er die blauen Pflanzenfarben nicht röthe, sich mit den Kalien mische, und Verbindungen eingehe, wodurch das Eisen aus seinen Auflösungen blau gefällt wird. Er suchte vergebens die Zusammensetzung dieses Körpers zu erforschen,

die Wissenschaft war noch zu weit zurück um eine befriedigende Erklärung zulassen zu können.

Berthollet untersuchte den Körper, den *Scheel* zu den Säuren zählte und den wir bereits Blausäure genannt, näher. Er bewies, seine Wirkung auf die Kalien sey so schwach, dafs er vermöge dieser Eigenschaft nicht unter die Säuren geordnet werden könne, dafs er in seiner Verbindung mit Potasche immer etwas Eisenoxyd enthalte, dafs er durch seine Vereinigung mit demselben Oxyd oder mit andern Oxyden an Aehnlichkeit mit Säuren gewinne. Er bemerkte, die Blausäure bilde mit den Kalien in diesem leztern Zustande veränderliche Zusammensetzungen, die aber so dauerhaft gemacht werden können, dafs sie ohne Mitwirkung der Wärme und des Lichts von den Säuren nicht angegriffen werden. Er bemerkte ferner, dafs diese blausaure Verbindungen mit Kalien die metallischen Auflösungen zersetzen, dafs dabey aber, wie z. B. bey einer Eisenauflösung, kein genaues Verwechseln der Grundstoffe statt finde, das Kali sich nicht vollkommen mit der Säure der metallischen Auflösung verbinde, auch nicht alle Blausäure sich mit dem Eisen mische, sondern ein Theil des Kali in die Zusammensetzung des unauflöslichen Niederschlages übergehe.

Wenn wir übersaure Salzsäure mit Blausäure vermengen, so sehen wir jene Säure gewöhnliche Salzsäure werden, diese hingegen einen lebhaftern Geruch, mehr Flüchtigkeit, allein dadurch keine grössere Leichtigkeit mit Kalien verbunden zu werden erhalten, sondern eher von dieser Eigenschaft noch verliehren. Die Blausäure giebt in diesem Zustande mit den früher angeführten Auflösungen kein Berlinerblau. Sie liefert einen grünen Niederschlag,

erfordert aber zu dem Ende, weil der Niederschlag auflöslich ist, mit koncentrierten Flüssigkeiten behandelt zu werden.

Dieser Niederschlag wird durch den Einfluſs des Lichts blau, bleibt hingegen grün, wenn er an einem finsteren Ort aufbewahrt wird. Auch die schwefligte Säure färbt ihn blau. Wir haben daher den sichern Beweis, die Blausäure verdanke ihre Eigenschaften, die sie durch die übersaure Salzsäure erhält, dem Sauerstoff, der sich von dieser Salzsäure trennt, sich mit der Blausäure vereinigt, und durch das Licht und die schwefligte Säure wieder abgeschieden wird.

Wenn wir ein blausaures Salz der Destillation unterwerfen, so ziehen wir Ammoniak, Kohlensäure, und kein Oel daraus. Wir finden demnach in der Blausäure den Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, die wir bereits im Blut vorhanden wissen, und in allen thierischen Kohlen, die den Stickstoff ungeachtet der Hitze bewahren, antreffen. Es frägt sich nun aber, ob die aus dem blausauren Salze erhaltene Kohlensäure dem Sauerstoff der Blausäure selbst oder dem Metalloxyd, womit sie immer auch in ihren Verbindungen mit Kalien gemischt ist, zuzuschreiben sey. Die Chemiker sind darüber noch nicht einig, und unsere Zusammensetzung der Blausäure aus Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff darf also blos für die oxygenirte Blausäure gelten, um so mehr da wir geneigt sind zu glauben, die gewöhnliche Blausäure sey eine dem Schwefelwasserstoff ähnliche Zusammensetzung, worin kein Sauerstoff befindlich ist, obschon jener Stoff sich beynahe vollkommen wie eine Säure verhält.

(Man dürfte ohne Anstand der gewöhnlichen Blausäure einen Namen geben, der die Verbindung

des Stickstoffs, Kohlenstoffs und Wasserstoffs zu dieser Blausäure andeutet, und es scheint, dem bisher in dieser Hinsicht befolgten System nach, der Name Stickkohlenwasserstoff der passende zu seyn. Dem sauerstoffhaltigen Stickkohlenwasserstoff würde alsdann der Name Blausäure zukommen. Die Bereitung eines reinen stickkohlenwasserstoften Eisens könnte uns einen dem schwefelwasserstoften Spiefsglanz ähnlichen Körper geben und diese Körper könnten neue Klassen veranlassen, die auf wichtige Erweiterungen im Felde der Chemie führen müfsten).

827. Wir haben bemerkt, die Blutfiber liefere eine beträchtliche Menge Thiersäure oder zoonische Säure. Diese Säure nun wird durch die Destillation aus allen Thierkörpern gewonnen, und wir handeln sie gegenwärtig ab, um späther diesen Gegenstand nicht weiter berühren zu dürfen. Sie ist in dem Produkt der Destillation mit Oel und kohlensaurem Ammoniak vermischt begriffen, und wurde mit diesem Salz verwechselt, bis *Berthollet* sie uns vor sechs Jahren kennen lehrte.

Von den Substanzen womit die zoonische Säure vermengt, von dem Ammoniak womit sie vermischt ist getrennt, erscheint die zoonische Säure mit einem dem gebratenen Fleisch ähnlichen Geruch und einem herben Geschmack.

Sie röthet die Lakmustinktur auf einen hohen Grad, sie entwickelt die Kohlensäure aus ihren Verbindungen mit Kalien und Erden, bildet mit diesen Stoffen krystallisirbare Salze, zersetzt das essigsaure Bley indem sie die Essigsäure herstellt, und entzieht der Salpetersäure das Bleyoxyd.

Das zoonische Alkali liefert mit einer Eisenauflösung ausgeglüht kein blausaures (stickkohlenwasserstoftes) Eisen.

Die Thiersäure bildet sich in dem Fleisch das gebraten wird.

Weiter ist diese Säure bis dahin nicht bekannt.

§. II.

Von der Lymphe.

828. Die Lymphe ist eine helle, weisse Flüssigkeit, die in den Gefässen des lymphatischen Systems enthalten ist. Sie wurde lange Zeit hindurch mit dem Blutwasser verwechselt, und ist bis jetzt noch nicht genau untersucht worden. (Sie begreift ungefähr dieselben Stoffe wie das Blutwasser in sich, dient aber keineswegs blos zur Bildung desselben. Sie hat eine höhere Bestimmung, die wir in der Physiologie aufsuchen müssen).

§. III.

Vom Fett.

829. Das Fett ist ein schmieriger, zunächst dem Oel ähnlicher Körper, der in allen thierischen Organismen verbreitet, und in Zellen unmittelbar unter den äusseren Bedeckungen enthalten ist.

Es erscheint nach dem Absterben des Thieres als eine feste Substanz, die aller Wahrscheinlichkeit nach im lebenden Körper flüssig ist. Das Fett riecht im Durchschnitt sehr schwach und schmeckt fade. Bey einigen Thieren hingegen hat es einen durch-

dringenden Geruch und einen scharfen, unangenehmen Geschmack. Es ist spezifisch leichter als das Wasser. (Das Menschenfett gerinnt bey 64° Fahr.)

Das Fett wird zum häuslichen Gebrauch und zu den chemischen Versuchen gereinigt. Es wird zu dem Ende in Stücken zerschnitten, und die Häute werden davon abgesondert. Es wird alsdann ausgewaschen, geknetet, zuweilen sogar in einem Mörser gerieben, darauf in einem Porzellangefäſs geschmolzen, mit Sorgfalt abgeschaumt, so lange über Feuer gebracht bis alles Wasser davon entwichen ist, und endlich in ein kaltes, reines Geschirr gegossen. Es bildet nach dem Erkalten eine gleichförmige, weisse, sanft zu befühlende Masse, die zwischen den Fingern schmilzt.

830. Das Fett entwickelt im Marienbad destilliert ein süſsliches Flüssiges, das von den Reagentien nicht angegriffen, hingegen sich selbst überlassen trübe wird und fault.

Das Fett geht, in einer Retorte erhitzt, beynahe vollkommen in die Vorlage über, liefert ein saures Wasser, etwas Ammoniak, Kohlensäure und einen geringen Kohlenrückstand. Der ölige Stoff, der sich in der Vorlage sammelt, giebt, der Destillation neuerdings unterworfen, dieselben Produkte.

Wenn wir die Säure, die wir bey diesem Versuche gewinnen, näher prüfen, so finden wir sie aus den Grundstoffen des Fettes als Folge neuer Verbindungen zusammengesetzt. Sie ist nicht vollkommen gebildet im Fett vorhanden, und alles Verfahren wodurch sie erhalten wird beweist, das Fett müsse einer hinreichenden Wärme ausgesetzt seyn, damit die Verwandtschaft seiner Grundstoffe nach einer neuen

Richtung wirken und die Zusammensetzung der Säure vollbringen könne.

Die Fettsäure hat ein dem Oel ähnliches Ansehen, einen scharfen Geruch und Geschmack. Sie röthet die Lakmustinktur und verflüchtigt sich leicht. Sie wird durch das Feuer roth gefärbt, in Wasser, Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas und in Kohle getheilt. Sie verbindet sich mit den Kalien und den Oxyden zu fettsauren (meistens krystallisirbaren, auflöslichen) Salzen. Fettsäure.

831. Das Fett verändert sich an der Luft, besonders bey einer hohen Temperatur, sehr schnell. Es wird gelb, erhält einen unangenehmen Geruch, einen sauren Geschmack, kurz alle Eigenschaften, die das ranzige Fett auszeichnen. Diese neuen Eigenschaften rühren nach aller Wahrscheinlichkeit von dem aus der Atmosphäre in das Fett übergegangenen Sauerstoff her.

832. Der Schwefel und der Phosphor verbinden sich zu einer sehr innigen Auflösung mit dem Fett. Die Hitze liefert aus diesen Verbindungen geschwefeltes Wasserstoffgas und gephosphortes Wasserstoffgas.

833. Mehrere Metalle, besonders das Kupfer und das Quecksilber lassen sich vermittelst des Fettes leichter oxydieren.

834. Die Kalien verbinden sich mit dem Fett. Das Natrum und die Potasche geben mit demselben eine Seife, die zum häuslichen Gebrauch statt der Oelseife dienen kann. Die Kalkerde, Schwererde und Strontianerde liefern damit unauflösliche Körper.

835. Das Wasser greift das Fett nur alsdann an, wenn dieses auf dem Punkt ist sich zu entzünden oder wirklich brennt. Das Wasser bewirkt in diesem

Fall ein heftiges Verpuffen und vermehrt das Brennen des Fettes, vermöge seiner schnellen Zersetzung und der plötzlichen Bildung von Kohlensäure und Wasserstoffgas.

836. Kalt wird das Fett durch die Schwefelsäure verkohlt, in der Hitze hingegen dadurch zersetzt, wobey sich schwefligte Säure, Kohlensäure und geschwefeltes Wasserstoffgas bilden. Die Wirkung der Salpetersäure auf das Fett richtet sich nach den Verhältnissen, in welchen wir die beyden Körper zusammen mischen. Drey Theile Salpetersäure entmischen einen Theil Fett, geben vermittelst der Wärme salpetrigtes Gas, Kohlensäure, Wasser, und verwandeln das Fett in zwey Säuren, in Fettsäure und Sauerkleesäure, die nur in geringer Menge erscheint.

Das Fett scheint nach Allem, was wir bisher darüber gesagt, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und etwas Sauerstoff zu bestehen.

§. IV.

Von der Ausdünstungsmaterie, dem Schweifs und den Feuchtigkeiten der innern Hölen.

837. Wir können uns nicht bey der Darstellung der Versuche aufhalten, die angestellt werden, um die Menge des Ausgedünsteten in einer gegebenen Zeit zu bestimmen. Wir begnügen uns also dasjenige mitzutheilen, was bis diesen Augenblick von der Natur der Ausdünstungsmaterie und des Schweisses bekannt geworden ist.

Wir verstehen unter unmerklicher Ausdünstung die Absonderung eines Stoffes, der als Dunst durch

die Haut dringt und auf der Oberfläche des Körpers erscheint. Er ist dem Anschein nach Wasser das einige Salze, zuweilen Phosphorsäure mit sich führt. (Er riecht fade, und nicht bey allen Thieren gleich; er ist gewöhnlich geschmacklos, zuweilen süslich, zuweilen sehr wenig gesalzen schmeckend; er ist spezifisch schwerer, als die atmosphärische Luft. Es würde sich der Mühe lohnen ihn genau zu untersuchen. Wir würden dadurch über die Verhältnisse der Thiere zur Atmosphäre und über manche Krankheiten des Menschen grosse Aufschlüsse erhalten).

838. Der Schweifs scheint eine Ausdünstungsmaterie zu seyn, die durch die Luft weder sogleich aufgelöst noch dem Körper entzogen wird. (Es ist eine irrige Voraussetzung den Schweifs und den Ausdünstungsstoff für identisch zu halten. Jener ist immer Folge eines fortschreitenden, abnormen Prozesses oder einer sich in den Normalzustand herstellenden Mischung, da hingegen die unmerkliche Ausdünstung zur Erhaltung des gesunden Körpers gleichförmig fortdauern mufs. Wir finden den Schweifs bey Krankheiten des gleichen Individuums zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden, und es würde sich auch hier der Mühe lohnen, den Schweifs, den wir bey vielen dynamischen Krankheiten stets antreffen, zu untersuchen). Auch der Schweifs eines jeden Individuums zeichnet sich durch einen besondern Geruch aus. Er schmeckt zuweilen salzig, zuweilen sauer. Er färbt die blauen Pflanzenfarben, vermöge der Gründe seines verschiednen Geschmacks, grün oder roth. Er giebt auf der Haut, wenn er sich verdichtet, einen braunen oder gelblichen Ueberzug. Er setzt auf die Oberfläche des Pferdes phosphorsaure Kalkerde ab.

839. So wie ein Dunst aus der Oberfläche der Haut dringt und in der Luft aufgelöst wird, so schwizt auch ein Dunst in die innern Hölungen des Körpers. Es scheint dieser Dunst weniger Wasser, als jener zu enthalten. Er giebt den Häutchen, durch die er dringt, einen sehleimigen Ueberzeug. Er häuft sich aber auch zuweilen, wenn ihn die einsaugenden Gefässe nicht aufnehmen, in den Hölen an, und bildet alsdann die verschiedenen Arten der Wassersucht. Wir können in diesem Fall eine hinreichende Menge davon sammeln, um die Zerlegung zu unternehmen.

840. Dieser Schleim ist immer klebrig, etwas salzig schmeckend und mit Flocken geschwängert. In der Wärme wird er mit leichten Flocken angefüllt, die in einer nicht gerinnbaren Flüssigkeit schwimmen. Das kochende Wasser löst die im Feuer abgedampfte, verdichtete Masse auf und giebt ihr ein gallertartiges Ansehen. Es läſst sich aber keine wirkliche Gallerte daraus gewinnen. Das Wasser der Wassersüchtigen und der Schleim der inneren Hölungen liefern der Destillation unterworfen dieselben Stoffe, die aus dem Blutwasser erhalten werden. Wir treffen darin Schwefel und phosphorsaure Kalkerde an.

§. V.

Vom Gelenksaft.

841. Der Gelenksaft dient die Artikulation der Knochen schlüpfrig zu erhalten. Er ist etwas leimig, durchsichtig, dem Eyweiſs ähnlich dicht; er schmeckt

süslich und riecht fade. (Er färbt die blauen Pflanzenfarben grün).

842. Wir ziehen aus dem Gelenksaft durch die Destillation ein mit Ammoniak geschwängertes Wasser, ein Oel und eine kohlensaures Natrum enthaltende Kohle.

843. Der Gelenksaft verliert in der freyen Luft seine klebrige Eigenschaft, trübt sich, läſst Streifen zu Boden fallen und fault schnell. Er liefert Krystallen von salzsaurem und kohlensaurem Natrum, wenn er in dünnen Lagen dem Einfluſs der Atmosphäre ausgesetzt wird.

844. Er ist im Wasser auflöslich und theilt ihm seine klebrige Eigenschaft mit. Diese Eigenschaft verschwindet aber, wenn wir der Auflösung verdünnte Säuren beymischeu, wodurch ein fadenförmiger Körper niedergeschlagen wird.

Der Alkool fällt Flocken aus dem Gelenksaft, die grosse Aehnlichkeit mit dem Eyweiſs haben. Es bleibt dabey eine leimige Flüssigkeit zurück, wovon die Bestandtheile noch nicht bekannt sind.

§. VI.

Von den Häuten der Hölen, dem Zellgewebe, den runden und breiten Flechsen, den Bändern, der Haut und dem Oberhäutchen.

845. Alle diese Gewebe sind verschiedenen Verrichtungen vorzustehen bestimmt. So abweichend sie dem Aeussern nach scheinen, liefern sie dennoch alle dieselben chemischen Produkte. Bevor wir aber in dieser Hinsicht in nähere Details tretten, glauben

wir einen kurzen Begriff von diesen Körpern geben zu müssen.

Membranen. 846. Wir verstehen unter Membranen (Tunica) ein weisses, dünnes, durchscheinendes und durchsichtiges Gewebe, womit die inneren Wände der Hölen bekleidet sind. Es bildet auch gröſstentheils die äussere Haut der Eingeweide und findet sich nach allen Richtungen über Gebilde ausgedehnt.

Zellgewebe. 847. Das Zellgewebe besteht aus äusserst dünnen, leichten durchsichtigen Blättchen, die unter der Haut, über den Muskeln, zwischen den Muskelfibern, längst den Blutgefässen, und um die Eingeweide herum befindlich sind. Sie enthalten meistens Fett, doch finden wir sie auch an einigen Stellen ohne dasselbe.

Runde Flechsen. 848. Vermittelst der runden Flechsen hängen die Muskeln mit den Knochen zusammen. Diese Flechsen haben einen silberweissen Glanz, sind glatt, zähe, wiederstehen dem Druck und dem Ziehen.

Breite Flechsen. 849. Die Aponevrose (breite Flechse) ist von dem Tendo (runde Flechse) blos in der Form verschieden. Statt daſs dieser einen dichten Körper bildet, breitet sich jene wie ein Tuch über die darunterliegenden Theile aus.

Knochenbänder. 850. Die Bänder, wodurch die Knochen zusammenhängen, sind aus grauen, festen, sehr zähen Fasern zusammengesetzt.

Haut. 851. Der Nutzen der Haut ist allgemein bekannt. Ihre Dichtigkeit, Zähigkeit, Härte und ihre übrige physische Eigenschaften, die bey den verschiedenen Arten von Thieren so abweichend erscheinen, lassen dennoch in chemischer Rücksicht eine beynahe vollkommene Gleichheit zu.

852. Der durchsichtige, trockene und spröde Körper, welcher die Haut bedeckt, ist das Oberhäutchen. Oberhäutchen

Diese verschiedenen Gewebe erscheinen bey den chemischen Untersuchungen mit einer solchen auffallenden Gleichheit, daſs wir nicht umhin können sie als eine Substanz zu betrachten.

853. Sie werden bey einer gelinden Wärme trocken, spröde und beständig. Sie ziehen sich auf glühenden Kohlen gleichsam konvulsivisch zusammen, blähen sich auf, schmelzen, entzünden sich, verbreiten einen unangenehmen Geruch und lassen eine schwer einzuäschernde Kohle zurück. Sie geben der Destillation unterworfen dieselben Körper, die wir aus den bereits geprüpften thierischen Substanzen erhielten, mit dem einzigen Unterschied, daſs sie weniger Kohle und weniger kohlensaures Ammoniak liefern.

854. Alle fünf Gewebe besitzen die auszeichnende Eigenschaft, daſs sie im kochenden Wasser aufgelöst, so lange sie warm bleiben, eine klebrige Flüssigkeit bilden, die durch Erkalten gallertartig wird und sich alsdann an der Wärme in eine trockene, feste Masse verwandelt, die von neuem aufgelöst werden kann. Auf diese Weise wird auch der Leim aus mehrern der angezeigten Gewebe bereitet. Wir finden darin auch alle Eigenschaften, die wir bey der Gallerte des Blutes aufgezählt haben.

855. Die Gallerte liefert bey der Destillation nur eine geringe Menge Gas, ein ammoniakhaltiges Wasser, ein dünnes Oel, thiersaures Ammoniak, kohlensaures Ammoniak, und eine leicht einzuäschernde Kohle, die phosphorsaure Kalkerde, salzsaures Natrum und salzsaure Potasche in sich begreift. Gallerte.

Sie wird durch Schütteln vom kalten Wasser, ohne schütteln schnell vom warmen Wasser aufgelöst. Durch Erkalten erhalten wir aber keine Gallerte mehr, wenn die Auflösung sehr verdünnt war.

Die Gallerte wird sauer, bevor sie in Fäulnis übergeht. Sie wird von den Kalien, und von den verdünnten Säuren, selbst von den schwächsten aufgelöst. Sie entwickelt mit koncentrirter Salpetersäure behandelt etwas Stickstoff, und verwandelt sich in Fett und in Sauerkleesäure.

Die Gallerte hat demnach grosse Aehnlichkeit mit dem Schleim.

Sie wird aus ihrer Auflösung im Wasser durch den Gerbstoff niedergeschlagen, der sich mit ihr zu einem unauflöslichen Körper vereinigt. Auf dieser Eigenschaft beruht das Rothgerben. Die Häute werden erst erweicht, alsdann in die Grube gebracht und mit einer gesättigten Auflösung des Gerbstoffes beschüttet. Dieser Stoff verbindet sich Lage für Lage mit der Gallerte und verwandelt die Haut in einen harten, falben, im Wasser unauflöslichen Körper, der bey einer länger fortgesetzten Einwirkung desselben Stoffs trocken und spröde ausfallen würde. Die Häute heissen nach dem angegebenen Verfahren zubereitet „Leder".

(Malpighischer Schleim). (Ein Häutchen das unsere gröſste Aufmerksamkeit verdient ist der malpighische Schleim, der bey allen warmblutigen Thieren eine eigene Hautlage bildet und die Farbe der verschiedenen Menschenraçen bestimmt.

Der malpighische Schleim ist klebrig, geruchlos, geschmacklos und im Wasser auflöslich. Er enthält Kohlenstoff, und kann durch übersaure Salzsäure und salzsaures Natrum gebleicht werden).

§. VII.

Von der Muskelfaser.

856. Die Muskeln spielen als Organe der Bewegung eine grosse Rolle im thierischen Körper. Sie sind der Theil, den wir gewöhnlich das Fleisch nennen. Sie haben Nerven, Blutgefässe und Flechsen zu Begleitern. Sie müssen daher, um geprüft werden zu können, von allen diesen Theilen so viel möglich getrennt werden.

857. Wir waschen zu dem Ende den Muskel mit kaltem Wasser und sondern dadurch das Blut und die Lymphe von ihm ab. Wir hacken ihn darauf und kneten ihn mit etwas Wasser aus. Er ist nun ein weisser Körper und enthält noch die Gefässe, das Zellgewebe und die Nerven womit er angefüllt war. Um diese Stoffe von ihm zu scheiden, kochen wir ihn im Wasser und erhalten durch die Abkochung eine eyweifsähnliche Substanz, die sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit sammelt. Zugleich trennt sich ein Oel, das auf der Oberfläche schwimmt.

858. Eine kalt bereitete Muskellauge gleicht einem mit Wasser verdünnten Blut. Sie gerinnt in der Wärme, sie giebt braune Flocken, wie sie im rothen Theil des Blutes befindlich sind, und läfst die Muskelfiber als Streifen zu Boden fallen. Die Flüssigkeit liefert durch Abdampfen Eyweifsstoff, nach dessen Trennung sich das Rückständige färbt, indem es sich konzentrirt einen scharfen Geschmack annimmt und durch Erkalten gallertartig wird. Wenn wir das Abdampfen bis zur Trockenheit fortsetzen, so ziehen wir vermittelst des Alkools und des Wassers

ein Extrakt, Gallerte, phosphorsaures Natrum und phosphorsaures Ammoniak aus der Masse.

859. Eine warme aus dem Muskel und seinem Eyweifsstoff bereitete Lauge löst das Zellgewebe auf und hat die Eigenschaft zu Gallerte zu gerinnen. Aus dieser Lauge ziehen wir durch Abdampfen ein Extrakt und etwas phosphorsaures Salz.

860. Sie gleicht der Fleischbrühe, die wir durch Aufkochen des Fleisches im Wasser bereiten.

Aus einem im Wasser kochenden Fleisch, das zuvor nicht gewaschen worden, trennt sich ein Theil des Eyweifsstoffes und des Wässrigen, erscheint auf der Oberfläche und bildet den Schaum, während das Fleisch den übrigen Theil zurückhält. Dieser giebt alsdann dem in Berührung mit der Luft kochenden Fleisch eine bräunliche Farbe. Das Wasser löst die Gallerte des Zellgewebes auf und bringt das Fett in Fluſs, das sich auf der Oberfläche verbreitet. Es löst auch die phosphorsauren Salze und dasjenige Extrakt auf, das der Fleischbrühe ihren Geruch und Geschmack ertheilt.

861. Die Fleischbrühe bietet uns nach ihrem Gehalt verschiedene Erscheinungen dar. Sie wird vermittelst ihrer Gallerte sauer und bildet Essigsäure. Die Reagentien lassen uns die Gegenwart der Kalkerde, Phosphorsäure, und Salzsäure darin erkennen. Sie wird durch Abdampfen dunkler gefärbt, schärfer schmeckend und ist in diesem Zustande die sogenannte Kraftbrühe. Sie wird bey fortgesetztem Abdampfen immer dicker und endlich durch Erkalten zu einer festen, bräunlichen Masse, die sich lange Zeit hindurch unverändert erhält. Sie ist im Wasser auflöslich und zwar so, daſs eine Auflösung

der Fleischbrühetäfelchen einer frisch bereiteten Fleischbrühe vollkommen gleicht.

862. Das aus den Muskeln nach der angezeigten Weise gewonnene Extrakt ist braun, wohlriechend, und scharf-schmeckend. Es bläht sich in der Hitze auf und verbreitet den Geruch eines schwach gerösteten Zuckers. Es scheint auch derjenige Fleischsaft zu seyn, der während das Fleisch gebraten wird ausschwizt. Es liefert der Destillation unterworfen zoonische Säure, zoonisches Ammoniak und eine Kohle die salzsaures Natrum und Alkali in sich begreift. Endlich löst es sich im Wasser auf, verwandelt sich an der Luft in Essigsäure und läſst dabey eine Kohle zu Boden fallen.

Wenn wir Fleisch in einer durchlöcherten Kapsel auf den Grund eines fliessenden Wassers befestigen, so finden wir dasselbe nach einigen Monaten in eine öligte Substanz verwandelt, die dem Wallrath, den wir aus dem Pottfisch (*Physeter macrocephalus*) ziehen, ähnlich ist. Die gleiche Wirkung bringen wir hervor, wenn wir die Muskeln in starker Salpetersäure digeriren, und die Säure wieder auslaugen. Ein auf diese Weise bereiteter Wallrath, kann auch durch übersaure Salzsäure gebleicht und wie der natürliche Wallrath, sogar zu Lichtern gebraucht werden.

§. VIII.

Von dem Haare und den Nägeln.

863. Die Haare geben in der Retorte erhitzt ein mit einem brenzlichen Geruch versehenes und mit Ammoniak geschwängertes Wasser, ein von den

übrigen aus dem Thierreich erhaltenen Oelen abweichendes Oel, kohlensaures Ammoniak, und eine unverbrennliche Kohle, die vom Magnet gezogen wird. Diese Kohle ist mit Eisen und phosphorsaurer Kalkerde, die wir auch aus dem Pferdehaar ziehen können, gemischt.

Das Eisen und das Wasser wirken nicht auf die Haare, die sich unter allen Theilen des menschlichen Körpers am längsten erhalten. (Das ausgelaugte Menschenhaar dient zu *Saussüre's* Hygrometer). Die Haare werden von den Säuren erweicht und ihre Farbe wird verändert. Die Salpetersäure giebt ihnen ein goldfarbenes Ansehen. Sie werden durch die Oxyde verbrannt, meistens schwarz (von dem Kupferoxyd grün) gefärbt.

Die Nägel als eine Fortsetzung des Oberhäutchens, (sind eine sauerstoffhaltige Gallerte, die eine beträchtliche Menge phosphorsaure Kalkerde und zugleich etwas kohlensaure Kalkerde enthält).

§. IX.

Von den Knochen.

864. Die Knochen, die gleichsam das Gefüge des Körpers bilden, dessen Form bestimmen, an welche sich die Muskeln befestigen, und wodurch manches Gebilde gegen äussere Verletzungen geschützt wird, sind, nach dem Zweck, den sie zu erfüllen haben, verschieden gestaltet.

865. Wir ziehen durch die Destillation aus den Knochen ein mit kohlensaurem, fettsaurem und blausaurem Ammoniak beladenes Wasser, ein stinkendes, theils flüssiges, theils festes Oel, gekohltes und

geschwefeltes Wasserstoffgas und Kohlensäure. Der Kohlenrückstand, der lange Zeit hindurch die Form des verbrannten Knochens bewahrt, wird, in offenen Gefässen ausgeglüht, weiſs und zerreiblich.

Wenn wir bey einer hohen Temperatur, im papinianischen Topfe, das Wasser auf die Knochen wirken lassen, so sehen wir alle ihre auflöslichen Theile sich mit dem Wasser mischen und durch Abdampfen eine Gallerte bilden. Wenn wir das Wasser mit frischen Knochen in den Topf bringen, so vermehrt sich die Gallerte mit dem auflöslichen Theile der Bänder und der Sehnen, die an den Knochen hängen. Das Mark hingegen schmilzt und schwimmt als Oel auf der Oberfläche des Wassers.

Die Knochen liefern uns demnach eine Fleischbrühe (die nach *Cadet de Veaux* bereitet sehr schmackhaft ist und ohne Kosten in grosser Menge aus den geraspelten Knochen erhalten werden kann).

Die Knochen sind aus Theilen, die im Wasser auflöslich sind, aus Gallerte und aus der unauflöslichen phosphorsauren Kalkerde zusammengesetzt. Durch die Zersetzung dieses Salzes wird die Phosphorsäure und durch eine besondere Behandlung dieser Säure mit Kohle der Phosphor gewonnen.

Vierzehntes Kapitel.

Von den Stoffen, die an einer bestimmten Stelle des thierischen Organismus erscheinen.

§. I.

Von der Gehirnsubstanz.

866. Wie das Gehirn, der Sitz des Denkens und Empfindens, seine Verrichtungen in der thierischen Oekonomie erfülle, darüber haben uns die Chemie und Anatomie noch nicht den geringsten Aufschluſs gegeben. Wir suchen vergebens, auch im Besitz aller chemischen und anatomischen Kenntnisse uns zu erklären, wie die Eindrücke im Gehirn aufgenommen werden, wie sich die Vorstellungen bilden. Ein undurchdringlicher Schleyer verhüllt uns das Verhalten aller Theile des Gehirnes, ihrer Zusammenstimmung und ihrer besondern Wirkungen. Wir sind nicht fähig irgend einen Grund, wodurch sich das Gehirn eines Dummkopfs und eines geistvollen Mannes, eines Nero und eines Titus unterscheiden, anzugeben.

Dessen ungeachtet ist es wichtig die chemischen Untersuchungen, die über das Gehirn angestellt worden zu kennen und die Resultate zu vereinigen.

867. Das Gehirn des Menschen und der Thiere ist dem Mark ähnlich. Es entwickelt, wenn es im Marienbad getrocknet wird, etwas Wasser, nimmt

an Raumerfüllung ab, erhält eine gelbliche Farbe und läſst sich zwischen den Fingern zerkneten. Es giebt, wenn es der Destillation unterworfen wird, Ammoniaksalze, Oel, festes kohlensaures Ammoniak, Kohlensäure, gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas. In seinem Kohlenrückstand finden sich einige Spuren von phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Natrum.

Die Kalien lösen die Gehirnsubstanz auf und bilden damit, während Ammoniak entweicht, einen der Seife ähnlichen Körper.

Das Gehirn kann mit Wasser verdünnt, und durch die Wärme als eine feste Masse davon getrennt werden. Wenn wir einem mit Wasser vermengten Gehirnmark Schwefelsäure beymischen, so erscheint es schnell als ein flockigter Körper. Wenn wir die Flüssigkeit von dem flockigten, dem festen eyweiſsähnlichen Theile trennen, so erhalten wir einen Stoff, der von selbst verbrennt, sich zersezt und durch Abdampfen eine Kohle niederschlägt. Wir finden das Natrum und Ammoniak mit Schwefelsäure gemischt, die Phosphorsäure hingegen ausser aller Verbindung.

Die verdünnte Salpetersäure verhält sich auf dieselbe Weise, wie die Schwefelsäure. Im koncentrirten Zustande macht sie das Hirnmark plötzlich gerinnen, entwickelt unter starkem Aufbrausen Stickgas und erzeugt einen beträchtlichen Kohlenrückstand. Dabey wird auch salpetrigtes Gas, kohlensaures Gas und Ammoniak gebildet, und aus dem Kohlenrückstand phosphorsaure Kalkerde, sauerkleesaure Kalkerde und sauerkleesaurer Schwefel erhalten.

Der Alkool zieht, über getrockneten Hirnmark gekocht, aus demselben einen Stoff, der beym Er-

kalten als ein schuppiger, glänzender, gelblicher, gleichsam krystallisirter Körper zu Boden fällt. Der gleiche Körper läſst sich zwischen den Fingern zu einem Teig kneten und wird bey der Siedehitze weich, ohne zu schmelzen. Bey einem höhern Grad von Hitze hingegen geräth er in Fluſs, und verbreitet einen Ammoniakgeruch.

Aus dem bisher Abgehandelten wurde nun geschlossen, das Hirnmark sey ein Stoff, der einem zur Hälfte gekochtem Eyweiſs gleiche, der einen grössern Sauerstoffgehalt als der Eyweiſsstoff des Blutwassers besitze, eine grosse Menge Wasser in sich begreife, keine reinen Kalien enthalte, hingegen mit phosphorsauren Salzen gemischt erscheine.

§. II.

Von den Feuchtigkeiten des Auges, den Thränen, dem Nasenschleim, dem Speichel u. s. w.

868. Wir unterscheiden im Auge die wässrigte Feuchtigkeit, die Glasfeuchtigkeit, (und den *Liquor Morgagni*). Die erstere ist vollkommen durchsichtig, höchst flüssig, schmeckt schwach salzig, (und ist spezifisch leichter als das Wasser). Sie läſst beym Abdampfen keinen Rückstand, gerinnt nicht durch die Säuren und den Alkool, geht hingegen in Fäulnis über und verbreitet dabey einen unangenehmen Geruch. Sie enthält etwas salzsaures und phosphorsaures Natrum.

Die helle Glasfeuchtigkeit, (die mit dem Alter an Durchsichtigkeit verliert, 1,002 spezifisch schwer ist und in der Kälte an Volum zunimmt), läſst sich vollkommen abdampfen, gesteht nicht im kochenden

Wasser (wird von der Schwefelsäure und Salzsäure getrübt) und findet sich nur mit sehr wenig Salz gemischt.

(Die Morgagnische Feuchtigkeit ist ihrer geringen Menge wegen bisher nicht untersucht worden. Es wäre aber höchst wichtig die Abweichungen der einzelnen Theile des Auges in chemischer Hinsicht zu kennen. Wir würden dadurch in Stand gesetzt, uns ein Bild von den Prozessen, die zu einem einzigen Prozeſs stimmen, die in einem Gebilde umfaſst sind zu entwerfen).

Die Thränen sind eine helle, geruchlose, salzig schmeckende Feuchtigkeit, die spezifisch schwerer als das Wasser ist, und den Violensyrup grün färbt. Wir erhalten aus den Thränen durch die Destillation, etwas Oel, eine grosse Menge Wasser, Ammoniak und eine mit phosphorsaurer Kalkerde beladene Kohle. (Die Thränen ziehen den Sauerstoff der Luft und der übersauren Salzsäure an sich, und liefern zuweilen durch Abdampfen kubische Krystallen).

869. Der Schleim der Nase ist eine helle, klebrige, geruchlose und salzig schmeckende Feuchtigkeit, wodurch die Haut entzündet wird. (Der Schleim überhaupt ist spezifisch ungefähr gleich schwer mit dem Wasser, und unterscheidet sich dadurch von dem Eiter, der spezifisch schwerer als das Wasser ist. Die Verbindung des Wassers mit Eiter ist milchigter, als die Verbindung mit Schleim. Die Schwefelsäure löst nach *Darwin* den Eiter leichter auf als den Schleim, und das Wasser soll den Eiter aus seiner Mischung mit Alkali, nicht aber den Schleim aus derselben fällen). Der Nasenschleim färbt den Violensaft grün. Er verhält sich an der Luft und im Feuer beynahe vollkommen wie die Thränen.

Er giebt blos einen beträchtlicheren und gefärbten Rückstand. Er enthält salzsaures, phosphorsaures, kohlensaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde und einen Schleim, der durch den Sauerstoff fest wird. Man glaubte dieser Eigenschaft des Sauerstoffs den Grund der Catarrhe zuschreiben zu müssen, weil auch das übersaure salzsaure Gas eine dem Catarrh ähnliche Krankheit erzeugt. *Chaussier* hat aber gezeigt. das übersaure salzsaure Gas halte eine Art Häute in der Nase zurück, die den flockigten Häuten ähnlich sind, welche oft durch örtlich reizende Mittel erzeugt werden; es sey also die Wirkung dieses Gas keiner Verbindung des Sauerstoffs mit Nasenschleim, sondern einer Veränderung der festen Theile in der Nase, wovon die catarrhalischen Erscheinungen als eine Folge angesehen werden müssen, zuzuschreiben.

Speichel. Der Speichel ist eine etwas zähe, schäumende, geruchlose, äusserst fade, salzig schmeckende Flüssigkeit, die weder die Eigenschaften eines Kali noch einer Säure zeigt.

Der Speichel giebt nebst einer Kohle, worin salzsaures, phosphorsaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde befindlich sind, die gleichen Produkte, die wir bereits aus den thierischen Substanzen erhalten haben.

Er liefert durch Abdampfen Krystallen von salzsaurem Natrum, und einen Rückstand, der sich auf glühenden Kohlen aufbläht und entzündet.

(Der Speichel fault bey einem gewissen Wärmegrad in der atmosphärischen Luft ziemlich schnell und entwickelt dabey Ammoniak).

Zahnstein. 870. Der Zahnstein (Weinstein der Zähne) ist ein aus dem Speichel auf die Zähne abgesetzter Körper,

der aus phosphorsaurer Kalkerde und einem Schleim besteht. Er ist in den Säuren auflöslich.

Das Ohrenschmalz, das einem weichen Wachs ähnlich dicht ist, hat einen bittern Geschmack und einen scharfen (zuweilen ganz keinen) Geruch. Es schmilzt in der Wärme und scheint aus einem fetten Oel, aus Eyweiſs und einem färbenden Stoff zusammengesetzt zu seyn. (Es nimmt den Sauerstoff aus der Atmosphäre auf und verhärtet. Es löst sich im warmen Wasser, hingegen im Alkool und Oel nicht auf.) Ohrenschmalz

Fünfzehntes Kapitel.

Von der Brust.

(§. I.)

(Die eigentliche Ausdünstungsmaterie der Lungen, die beym gesunden Menschen geruchlos und geschmaklos ausgehaucht wird, enthält nach der Meynung mehrerer Schriftsteller gekohltes Wasserstoffgas. Der Dunst hingegen der zwischen dem Herzbeutel und dem Herz, zwischen der Pleura und der äussern Oberfläche der Lungen befindlich ist, soll von den übrigen Dünsten, die an verschiedenen Stellen des Körpers erscheinen, nicht abweichen. So wenig es nun gewifs ist, dafs alle Dünste des thierischen Organismus, die in den Hölungen desselben zum Vorschein kommen, die gleichen Bestandtheile enthalten, so bleiben uns doch noch weit auffallendere Gegenstände übrig, die zuvor geprüft werden müssen. Wir kennen die Grundstoffe der Lungensubstanz, des Herzens, der Arterien und Venen noch nicht, obschon uns eine genaue chemische Kenntnifs aller dieser Theile höchst wahrscheinlich sehr wichtige Aufschlüsse geben würde. Dabey müfsten aber die Verhältnisse der Grundstoffe genau ausgemittelt werden, denn eine einfache Aufzählung der chemischen Theile möchte eine nur sehr geringe Ausbeute versprechen.)

§. II.

Von der Milch.

871. Die Milch, die das Weib in seinen Brüsten, wodurch es sich hauptsächlich vor andern Thieren auszeichnet, bereitet, die auch von allen weiblichen Mammalien abgesondert wird, und sich selbst bey neugebohrnen Kindern findet, ist nach dem Thiere, aus dem wir sie erhalten, verschieden. Sie ist im Allgemeinen von einem undurchsichtigen Weifs, ziemlich dicht, riecht angenehm, und schmeckt süslich.

872. Die Kuhmilch kocht bey einer mäfsigern Hitze als das Wasser. Sie wird mit Häutchen bedeckt, die weggehoben durch neue Häute ersetzt werden, bis eine durchsichtige Flüssigkeit im Gefäfs zurückbleibt. Wenn wir nun die Milch vollends abdampfen, so wird sie braun, und bildet das sogenannte Milchextrakt oder die Franchipane. Die eingedickte Milch giebt mit Zucker, mit Pomeranzenblüthewasser, zerstossenen Mandeln und Zimmet gemischt, die Franchipane der Pastetenbecker.

Durch eine langsame Destillation ziehen wir aus der Milch ein mildes, geschmackloses Wasser, das von keinen Reagentien angegriffen wird, und dennoch in Fäulnifs übergeht. Sie bildet, wenn wir den Versuch fortsezen, ein Extrakt, welches der Destillation unterworfen, ein trübes, stinkendes mit Thiersäure und Ammoniak geschwängertes Wasser, ein braunes zum Theil festes Oel, kohlensaures Ammoniak, gekohltes Wasserstoffgas und kohlensaures Gas giebt, und zugleich einen beträchtlichen Kohlenrückstand liefert, der salzsaures Natrum

und Alkali, und phosphorsaure Kalkerde in sich begreift.

873. Die Milch läſst sich bekanntlich in die drey Theile, den Rahm, den käsigen Theil und die Molken, trennen, wovon wir nun jeden Theil besonders prüfen wollen.

Milchrahm. 874. Der Milchrahm ist ein fetter Körper, der angenehm riecht und angenehm schmeckt. Er wird durch Schütteln in Berührung mit der Luft zu Butter, indem er Sauerstoff einsaugt. Er schmilzt leicht, und nimmt, wenn er einige Zeit hindurch in eine warme Luft versetzt wird, einen scharfen Geschmack an, den wir der Bildung der Fettsäure zuschreiben müssen. Er verhält sich überhaupt wie das Fett, und kann als ein fettes Oel angesehen werden, das bereits in der Milch vorhanden ist, und durch einen Zusatz von Sauerstoff als Butter erscheint.

Käse. 875. Wenn wir den Rahm von der Milch abgesöndert hahen, so bleiben die Molken mit einem käsigen Stoff und mit etwas Butter vermischt, zurück. Wir trennen das Käsige vermittelst eines Labes, des Rückstandes der geronnenen Milch aus dem Magen der wiederkauenden Thiere, oder einiger adstringierender Pflanzen. Der käsige Theil wird in Flocken, als eine zitternde Masse, oder als Klumpen erhalten, und aus demselben der Käse bereitet.

876. Wenn der käsige Theil noch frisch und von allem Milchwasser getrennt destilliert wird, so liefert er ein rothes, trübes, stinkendes, mit thiersaurem und kohlensaurem Ammoniak beladenes Wasser, ein dickes, braunes, höchst unangenehm riechendes Oel, kohlensaures Ammoniak, gekohltes

und geschwefeltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, und eine schwer einzuäschernde Kohle, die nach dem Verbrennen salzsaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde zurückläfst.

877. Die aufgelöste Potasche und das aufgelöste Natrum mischen sich mit dem käsigen Stoff, und entwickeln Ammoniak aus demselben, während sie damit Seifen zusammensetzen. Die Kalkerde bildet mit dem gleichen Stoff einen Teig, der eine ausserordentliche Härte anzunehmen fähig ist. Das Ammoniak endlich löst den käsigen Theil sehr schnell auf.

878. Kalt wird der käsige Stoff von dem Wasser nicht aufgelöst, hingegen erweicht es jenen Körper und hilft seine Zersetzung bewirken.

Die Salpetersäure entwickelt aus dem käsigen Theile Stickgas, blausaures Gas, und kohlensaures Gas. Sie verwandelt ihn in Sauerkleesäure und in einen dem Fett ähnlichen Stoff. Wenn wir das Käsige durchkneten, von der überflüssigen Feuchtigkeit befreyen, einsalzen, trocknen, und bis auf einen gewissen Grad gähren lassen, so erhalten wir den Käse.

Der käsige Stoff scheint einige Aehnlichkeit mit dem Eyweifsstoff zu haben. *Rouelle* zeigte eine sehr auffallende Uebereinstimmung des käsigen Theils mit dem Kleber des Weizens. Er erhielt aus einem Gemeng dieses Klebers, des salzsauren Natrum und der angefeuchteten Stärke einen Körper, an welchem die vorzüglichsten Eigenschaften des Käses zu erkennen waren.

879. Die Molken sind der bträchtlichste Theil der Milch. Sie werden vermittelst eines Labes oder einer schwachen Säure aus derselben geschieden. Der käsige und der fette Theil trennen sich in **Molken.**

Flocken. Die Flüssigkeit wird, nachdem sie einige Zeit hindurch gekocht worden, durch Klären und Filtriren von den Flocken abgesondert, und bildet nun die Molken.

Sie sind in diesem Zustande durchsichtig, grünlich gelb, geruchlos und süſslich schmeckend. Sie färben den Violensaft grün.

880. Wenn wir die Molken bis zur Syrupdicke abdampfen und langsam erkalten lassen, so erhalten wir durch wiederholtes Auflösen und Abrauchen den Milchzucker in Rhomboiden krystallisirt. Dieser Milchzucker ist weiſs, schmeckt fade und süſs, und ist im Wasser schwerer auflöslich als der gewöhnliche Zucker. Er verbreitet auf glühenden Kohlen einen dem gebrannten Zucker ähnlichen Geruch. Er liefert durch die Destillation Schleimsäure, ein rothes Oel, eine beträchtliche Menge Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas, und eine mit salzsaurer und kohlensaurer Potasche gemischte Kohle.

Milchzuckersäure. Der Milchzucker liefert mit Salpetersäure behandelt Milchzuckersäure, wovon wir bereits §. 605. gesprochen, und verwandelt sich in Sauerkleesäure.

881. Wenn der Zucker von den Molken abgeschieden ist, so bleibt ein zähes Wasser zurück, das beym Erkalten zu einer Gallerte gesteht, und salzsaure Potasche, phosphorsaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde enthält. Dieses Wasser giebt in der Destillation dieselben Produkte, die wir aus den thierischen Stoffen ziehen.

Milchsäure. 882. Die Molken an der Luft stark erhitzt, verändern sich plötzlich und liefern eine Säure, die wir unter gewissen Vorkehrungen von allen fremden Körpern befreyen können. Diese sogenannte

Milchsäure ist gelb, krystallisirt sich nicht, zieht die Feuchtigkeiten der Luft an sich, und bildet mit allen Basen zerfliefsbare Salze. Der Destillation unterworfen giebt die Milchsäure eine der brenzlichen Weinsteinsäure ähnliche Säure, eine geringe Menge Oel, kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, und eine Kohle, die dem Glas anklebt.

Die Molken scheinen nach dem bisher Gesagten, aus Wasser, Zuckerschleim, Gallerte und aus einigen Salzen zu bestehen.

Sechszehntes Kapitel.

Von dem Magensaft, dem Bauchspeichel, der Galle, dem Milchsaft, den Exkrementen und dem Harn.

§. I.

Von dem Magensaft.

883. Die Nahrungsmittel müssen, um sich der thierischen Mischung leichter und geschwinder einverleiben zu können, Veränderungen erleiden. Der Prozefs, welcher diese Veränderungen bewirkt, heifst das Verdauen. Mehrere Gebilde sind die Verdauung zu bewerkstelligen bestimmt. Der Magen indem er unmittelbar auf die gekauten Nahrungsmittel wirkt, die Bauchspeicheldrüse und die Leber, indem sie den Bauchspeichel und die Galle dazu liefern.

Der Magen bringt durch eine eigenthümliche Reibung die Theilung und Vermischung der Speisen zu Stande. Man glaubte sonst seine besondere Bewegung sey auch zu ihrer Flüssigmachung hinreichend; aber spätere Versuche bewiesen, die Zerfliessung der Nahrungsmittel im Magen müsse einer Feuchtigkeit, dem Magensafte, zugeschrieben werden.

884. Wir können das Daseyn dieses Saftes (der bey einigen Thieren selbst Knochen auflöst) nicht in Zweifel ziehen. Er findet sich bey verschiedenen

Thieren verschieden; bey der Krähe (*Corvus corone*) mit einem angenehmen Geruche begleitet. Er färbt den Violensaft grün und entwickelt mit Kalkerde oder Potasche behandelt Ammoniak. (Er ist spezifisch leichter als das Blut, und wiedersteht der Fäulnis in einem hohen Grad). Er giebt im Feuer ein ammoniakhaltiges Wasser, kohlensaures Ammoniak und ein Extrakt, das angenehm riecht, salzig, bitter, eckelerregend schmeckt, das mit Säuren nicht braust und mit Potasche oder Natrum Ammoniak liefert.

885. Der Magensaft des Lammes, des Kalbes und des Ochsen enthält phosphorsaure Kalkerde, freye Phosphorsäure, Gallerte und Eyweifsstoff. Die saure Eigenschaft scheint dem Magensaft der grasfressenden Thiere eigenthümlich, weil wir sie in demselben Safte der fleischfressenden Thiere nicht antreffen. Uibrigens richten sich die Eigenschaften des Magensaftes auch nach den Speisen, die einige Zeit hindurch genossen werden, und er findet sich demnach oft bey dem gleichen Individuum verschieden.

§. II.

Vom Bauchspeichel.

886. Der Bauchspeichel, der sich mit den Speisen, nachdem sie in den Zwölffingerdarm gelangt sind, vermischt, ist noch weniger bekannt als der Magensaft selbst. Man legt ihm gewöhnlich die Natur des Speichels bey.

§. III.

Von der Galle.

887. Die in der Leber bereitete Galle ist eine Flüssigkeit, die zur Verdauung mitwirkt, und sich mit dem Speisebrey auf eine Weise verbindet, *die* uns noch unbekannt ist. Sie ist beym Menschen und bey vielen Thieren in einer besondern Blase enthalten, aus welcher sie durch einen Canal in den Zwölffingerdarm gebracht wird. Diese Galle muſs von einer andern Galle, die unmittelbar aus der Leber in den Darmkanal übergeht, wohl unterschieden werden. Die Lebergalle zeichnet sich von der Blasengalle dadurch aus, daſs sie weniger bitter, dick, und schwach gefärbt ist, während die Blasengalle des gleichen Thieres bitter, mehr oder minder dunkel grüngelb und etwas zähe ist. *Die* Blasengalle ist bisher allein geprüft worden, und wir nehmen die Galle des Ochsen zum Gegenstand unsrer Abhandlung.

888. Diese Blasengalle riecht fade, unangenehm und schmeckt unerträglich bitter; sie ist spezifisch schwerer als das reine Wasser.

889. In einer mässigen Wärme entwickelt die Galle ein fade und unangenehm riechendes Wasser; sie bildet ein harziges Extrakt, das bis auf einen geringen Rückstand im Wasser aufgelöst werden kann und in die Länge der Zeit einen Bisamgeruch verbreitet.

Durch die Destillation erhalten wir aus dem Extrakt der Galle ein stinkendes, mit geschwefeltem Wasserstoffgas geschwängertes Wasser. Es bläht sich darauf beträchtlich auf und giebt eine braune,

stinkende, mit kohlensaurem und thiersaurem Ammoniak vermischte Flüssigkeit. Hernach entwickelt sich ein zuerst leichtes, darauf dickes, äusserst unangenehm riechendes Oel, und es bildet sich festes, kohlensaures Ammoniak, dem endlich eine aus kohlensaurem Gas, und aus geschwefeltem und gekohltem Wasserstoffgas gemengte Gasart folgt. Der schwarze, schwammigte Rückstand enthält kohlensaures, salzsaures und phosphorsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde und eine geringe Menge Eisen.

891. Die Kalien, im koncentrirten Zustande, entwickeln aus der Galle Ammoniak und vermehren ihre Flüssigkeit.

892. Die Galle wird durch Schütteln im Wasser auflöslich und verliert dabey ihre Zähigkeit. Sie wird von den Säuren zersetzt, die einen eyweiſsähnlichen Stoff zum Gerinnen bringen, der als Klumpen zu Boden fällt. Die Säuren sondern ferner einen öligen Körper ab, der mit Natrum verbunden war, und stellen endlich das phosphorsaure Natrum und die phosphorsaure Kalkerde her, insofern sie stärker als die Phosphorsäure wirken.

893. Wir ziehen, vermittelst des Alkools, aus einer im Wasser aufgelösten und zur Trockenheit abgedampften Galle eine braune Flüssigkeit, die durch Eindicken einen dem Gummi ähnlich durchsichtigen Körper liefert, der erst süſslicht und darauf bitter schmeckt. Dieser Körper ist im Wasser auflöslich und scheint die Gallenseife mit einem zuckerigen Stoffe verbunden zu seyn.

Wir dehnen uns nicht weiter über die Analyse der Galle aus; sie scheint nach Allem, was uns bisher darüber bekannt geworden ist, ein sehr zu-

sammengesetzter Körper zu seyn. Wir finden auch wirklich in derselben ein mit Natrum gemischtes Wasser, ein Oel, einen färbenden Stoff, eine dem Oel ähnliche, bittere, riechende Flüssigkeit, ein gerinnbares Eyweifs, einen dem Milchzucker ähnlichen Zucker, mehrere Salze und Eisenoxyd.

§. IV.

Vom Milchsaft.

Die Galle und der Bauchspeichel sind nicht die einzigen Körper, die sich mit dem Speisebrey vereinigen. Es verbindet sich damit ein Saft, der aus den kleinen Oefnungen der Schleimdrüschen (*folliculi glandulosi*) in die Gedärme abfliefst, und den Milchsaft bereiten hilft. Dieser Milchsaft geht, nachdem er eingesogen worden, in die Speisesaftröhre und ergiefst sich in die linke Schlüsselvene (*Vena subclavia sinistra*).

Von dem Milchsaft ist uns nur wenig bekannt. Die vor mehreren Jahren in der Arzneyschule zu Paris angestellten Versuche an Hunden, die einige Stunden vor der Untersuchung mit verschieden gefärbten Nahrungsmitteln gefüttert worden, lehren, der Milchsaft werde von den färbenden Stoffen der Nahrungsmittel nicht verändert, er gerinne an der Luft und es erscheine unter dem geronnenen Theil eine milchweisse Flüssigkeit, während der Kuchen selbst durchscheinend, rosenfarben und schwartig sey.

(Der Chilus der Speisesaftröhre unterscheidet sich von dem eigentlichen Milchsaft durch seinen grössern Gehalt an Gallerte und Eyweifsstoff. Der eigentliche

Milchsaft ist ein der Milch auffallend ähnlicher Körper; der sich wie die Milch in drey Theile trennt, und ausser Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff und Gallerte noch Salze enthält.)

§. V.

Von den Exkrementen.

895. Der nährende Brey besteht aus dem Milchsaft und den Exkrementen, die sich aus dem Brey absondern, und wovon die letztern ausgeführt werden.

Die Natur der Exkremente ist noch nicht genau ausgemittelt worden. Einige Personen, die Muth genug hatten sich der Untersuchung zu unterziehen, fanden, dafs sie fade und süfslich, zuweilen sehr sauer schmecken.

Nach *Vauquelins* Versuchen, die er mit Exkrementen des Menschen angestellt, scheinen dieselben immer sauer zu seyn, und in Gährung übergehen zu können, wo sie alsdann auffallend saure Eigenschaften zeigen. Nach der Gährung bis zur vollendeten Zersetzung entwickeln sie stets Ammoniak.

Frühere Versuche lehrten, man erhalte durch die Destillation aus den Exkrementen ein trübes, milchigtes, unerträglich riechendes Wasser, ein stinkendes Oel, und kohlensaures Ammoniak; man erhalte ferner durch das Auslaugen ein krystallisirtes, schmelzbares und verpuffendes Salz; und es seyen die Exkrementen der Schaafe, der Kühe und der Tauben sauer. Genaue Beobachtungen lehrten auch, es entbinden sich aus den gehäuften Exkrementen entzündliche Dünste und mephitische Gas, es subli-

miere sich Schwefel an die Wände der Cloaken, und selbst die mit Exkrementen umgebenen Steine werden von Schwefel durchdrungen.

Auf das Wenige, was wir über die Exkremente gesagt haben, beschränkt sich unser Wissen von diesem Gegenstande.

Die Gas, die sich in den grossen Gedärmen entwickeln, dieselben ausdehnen, und zuweilen Schmerzen verursachen, werden vermöge der wurmförmigen Bewegung des Darmkanals aus dem Leibe geschaft. Die geruchlosen Gas bestehen gröſstentheils aus Kohlensäure, die übrigen aus gekohltem Wasserstoffgas und aus geschwefeltem Wasserstoffgas.

§. VI.

Vom Harn.

896. Der Harn, der aus den Nieren in die Blase kömmt, und aus der Blase durch einen Kanal abflieſst, ist, gleich nach dem Genuſs der Nahrungsmittel ausgeleert, äusserst wässerig; er besitzt die Eigenschaften, die ihn auszeichnen, und womit er nach beendigter Verdauung erscheint, beynahe ganz nicht. Er wird nach vollbrachter Verdauung mit einer zitrongelben Farbe, einem bestimmten Geruch, einem scharfen und stechenden Geschmack begleitet, ausgeleert.

Eine grosse Menge von Versuchen beweisen, der Harn des Menschen enthalte immer eine Art Gallerte, salzsaures Natrum und Ammoniak, die abgesondert oder zu dreyfachen Salzen vereinigt sind, er enthalte ferner phosphorsaure Kalkerde und

Bittererde, Phosphorsäure, Harnsäure, Benzoësäure und einen Harnstoff, den *Fourcroy* und *Vauquelin* uns kennen lehrten.

897. Wenn wir den Harn sich selbst überlassen, so zersetzen sich der Harnstoff und die Gallerte. Es entstehen auf Unkosten der zersetzten Körper verdünnte Essigsäure, Ammoniak und Kohlensäure, so dafs ausser diesen zusammengesetzten Stoffen noch benzoësaures, harnsaures und essigsaures Ammoniak, phosphorsaure und ammoniakhaltige Bittererde und kohlensaures Ammoniak in dem Harn befindlich sind.

Wir haben oben von zwey Stoffen, dem Harnstoff und der Harnsäure, gesprochen, die dem Harn ausschliefslich zukommen. **Harnstoff.**

Der Harnstoff ertheilt dem Harn seine Farbe, seinen Geruch, zum Theil seinen Geschmack und seine Eigenschaften. Er wird vermittelst des Alkools aus dem Harn abgesondert, nachdem dieser zuvor bis zur Honigdicke abgedampft worden. Der im Alkool aufgelöste Harnstoff wird durch Abdampfen vom Weingeist geschieden, mit Wasser bis zur Syrupdicke verdünnt, und alsdann mit einer schwachen Salpetersäure behandelt, worauf er mit dieser Säure verbunden zu Boden fällt. Der Niederschlag wird nun im Wasser aufgelöst, und die in der Auflösung enthaltene Salpetersäure mit Potasche gesättigt. Es wird von neuem zum Abrauchen geschritten, auch neuerdings Alkool hinzugegossen, und dadurch der Harnstoff aufgelöst, während die salpetersaure Potasche nicht angegriffen, und das Salz also abgesondert werden kann. Der, von der salpetersauren Potasche befreyte, aufgelöste Harnstoff läfst sich nun endlich durch die

Destillation vom Alkool scheiden, und allein darstellen.

898. Der Harnstoff hat einen unerträglichen Geruch und verwandelt sich, wenn er im Wasser aufgelöst dem Feuer ausgesetzt wird, in kohlensaures Ammoniak. Er liefert im trockenen Zustande destillirt benzoische Säure, die sich mit der Luft der mit Wasser gesperrten Glocke vereinigt, und einen äusserst unangenehmen, den faulen Fischen ähnlichen Geruch verbreitet. Der in der Retorte zurückgebliebene Stoff bedeckt sich mit einer Kruste von salzsaurem Ammoniak, das sich endlich sublimiert und einen Rückstand giebt, welcher durch Einäschern etwas kohlensaures Natrum liefert. Der Harnstoff scheint also aus Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff zu bestehen.

Der Harnstoff ist im Wasser auflöslich, und erhält sich in dieser Auflösung vollkommen. Durch eine geringe Menge Gallerte wird die Auflösung in Gährung gebracht, und in Essigsäure und Ammoniak verwandelt.

Der Harnstoff ist der Grund, warum der Harn sich selbst überlassen zersetzt wird.

899. Das salzsaure Natrum löst sich in einer Auflösung des Harnstoffes auf, und krystallisirt sich alsdann, statt seine gewöhnliche kubische Form anzunehmen, als Oktaëder. Das salzsaure Ammoniak hingegen, das als Oktaëder erscheint, krystallisirt sich auf dieselbe Weise behandelt, als Kubus.

(Der Harnstoff wird von der Salzsäure und Phosphorsäure nicht angegriffen, von der Schwe-

felsäure verbrannt, von den Kalien zersetzt, und Ammoniak daraus entwickelt.)

Während der Harn erkaltet, schlägt sich die Harnsäure aus dem Harn nieder, und erscheint auf dem Boden des Gefässes als rothe Körnchen. Sie ist geruchlos, fade schmeckend und hart. Sie sublimiert sich zum Theil, bey der Destillation, ohne zersetzt zu werden; sie giebt aber auch zugleich etwas Oel und Wasser, krystallisirtes kohlensaures Ammoniak, kohlensaures Gas und eine schwarze Kohle, die keinen Kaligehalt zeigt. Sie ist im kalten Wasser beynahe unauflöslich. Sie kann in einer viertausendfachen Menge kochendem Wasser aufgelöst, und durch Erkalten wieder davon getrennt werden. Sie bildet mit dem Natrum und dem Alkali Salze, die mit überschüssigem Kali verbunden leicht auflöslich, im Sättigungszustande hingegen schwer auflöslich sind. Die Säuren greifen die Harnsäure nicht an, ausgenommen die Salpetersäure, wodurch sie aufgelöst und roth gefärbt wird. Harnsäure.

(Die übersaure Salzsäure verwandelt die Harnsäure in Ammoniak, Kohlensäure und Sauerkleesäure. Sie wird aus ihren Verbindungen mit Erden und Metalloxyden durch die Säuren getrennt.)

Die Harnsäure ist einer der häufigsten Bestandtheile der Blasensteine.

(Sie mangelt vollkommen im Harn der Pferde und der Kinder. Auch ist bey den ersten durchaus keine Phosphorsäure im Harn befindlich.)

Siebzehntes Kapitel.

Von einigen, den Thieren eigenthümlichen, Stoffen.

§. I.

Vom Ey.

900. Die Eyer der Vögel gleichen sich in ihrem Bau und in ihrer Zusammensetzung. Sie bestehen aus dem Dotter, dem Hagel, dem Hahnentritt, dem Eyweifshäutchen und der Schaale, die alle diese Theile umgiebt. Wir wählen das Ey der Henne um diesen Körper zu prüfen.

Das Eyweifs ist ein von einer dünnen, weissen, flockigen Haut (*Membrana albuminis*) umschlossener Eyweifsstoff, welcher der Atmosphäre Sauerstoff entzieht und dadurch schneller verhärtet. Die Säuren bringen ihn zum Gerinnen, die Kalien lösen ihn auf. Er enthält salzsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde und Schwefel, der während des Kochens als geschwefeltes Wasserstoffgas entweicht.

Der Eydotter ist ein im kalten Wasser auflöslicher Eyweifsstoff, der im warmen Wasser gesteht und mit einem kaum gekannten Pigment gefärbt ist. Er liefert unter der Presse ein bereits im Ey vorhandenes Oel, das sich vermittelst des Eyweisses mit Wasser mischen läfst.

Die Eyweifshaut ist ein etwas festerer Eyweifsstoff als das Eyweifs, und enthält eine grössere Menge Sauerstoff als dieses. Aus dem Hahnentritt scheint das Küchelchen zu entspringen. Von seinem Verhalten wissen wir aber nicht das Geringste.

(Die Schaale des Eyes besteht aus phosphorsaurer Kalkerde, kohlensaurer Kalkerde und aus Eyweifsstoff, der mit einem ansehnlichen Sauerstoffgehalt verbunden ist).

§. II.

Vom Honig.

901. Obschon wir den Honig, der aus den Blumen gezogen wird, unter den Körpern des Pflanzenreichs aufzählen könnten, so ordnen wir ihn dennoch den thierischen Stoffen bey, weil ihn die Biene liefert.

Der Geruch, der liebliche Geschmack und die Konsistenz des Honigs richten sich nach den Pflanzen, aus welchen die Bienen ihre Nahrung ziehen. Wir erhalten aus dem Honig durch die Destillation dieselben Stoffe, die uns der Zucker darbietet. Die Salpetersäure verwandelt ihn in Sauerkleesäure. Er liefert durch Gähren eine dem Wein ähnliche Flüssigkeit, den Honigmeth. Er unterscheidet sich vom Zucker höchstwahrscheinlich dadurch, dafs er einen färbenden Stoff, und ein wohlriechendes und schmackhaftes Extrakt enthält, die mit dem Zucker verbunden und nur mit vieler Schwierigkeit davon zu trennen sind.

§. III.

Vom Wachs.

902. Das Wachs wird, wie der Honig, von den Bienen aus den Pflanzen gesogen. Nach der Meynung mehrerer Naturhistoriker ziehen es diese Thiere aus dem Blumenstaube, nach andern ist das Wachs eine diesem Staube vollkommen fremde Substanz. So ungewifs es also ist, aus welchen Pflanzentheilen das Wachs entspringt, eben so ungewifs ist es, auf welche Weise die Bienen *dasselbe* bereiten. Dem sey nun aber wie ihm wolle, das Wachs erscheint, nachdem es aus dem Bienenkorb gebracht und gereinigt worden, als ein fettes durch Sauerstoff fest gewordenes Oel. Es schmilzt bey 45° R., verflüchtigt sich bey einer stärkern Hitze und zersetzt sich in Wasser, Fettsäure, gekohltes Wasserstoffgas, in ein scharfes Oel und in eine sehr geringe Menge Kohle. Es wird durch die Säuren verbrannt; es bildet mit der Potasche und Natrum unauflösliche Wachsseifen, die als Wachsgrund zum Einschmelzen der Wasserfarben dienen, und von den Kupferstechern zum Bedecken der einzuätzenden Platten gebraucht werden.

(Das Wachs läfst sich sehr schnell durch übersaure Salzsäure bleichen).

(§. IV.)

(*Von den thierischen Giften.*)

(Eine merkwürdige Klasse von Körpern sind die Gifte, die bey manchen Thieren wie z. B. bey den

giftigen Schlangen auf besondern Wegen bereitet zu werden scheinen.

Sie sind noch wenig untersucht, und aus den wenigen Untersuchungen kann höchstens geschlossen werden, sie seyen eine besondere Verbindung, worin weder ein Kali noch eine Säure hervorsticht. Mehrere dieser Gifte verändern die Lakmustinktur ganz nicht, besitzen einen brennenden, oft auch keinen auffallenden Geschmack und sind im Wasser auflöslich. Sie enthalten Kohlenstoff und Wasserstoff.)

Achtzehntes Kapitel.

Von der Fäulnis der thierischen Körper.

903. Die dem Lebensprinzip nicht mehr untergeordneten thierischen Stoffe zersetzen sich in einer warmen, feuchten Luft allmählig. Die Veränderungen die sie dabey erleiden, der Punkt wo die Zersetzung aufhört und die neuen Verbindungen die sich während der Zersetzung bilden, liegen noch weit ausser dem Kreise unserer Kenntnisse.

„Wenn die Fäulnis durch eine geringe Menge Wasser unterstützt wird, so entwickelt sich dabey ziemlieh viel entzündbares Gas, das gekohlt oder mit oxyduliertem Kohlenstoff vermischt, und mit einer grossen Menge Kohlensäure gemengt ist. Von diesem Gas sondert sich durch Waschen Kohlensäure ab, und es verliert dadurch gröſstentheils seinen unangenehmen Geruch. Wenn wir nun aber die Entwicklung dieses Gas durch Einschliessen des thierischen Stoffes in ein Gefäſs verhindern, so schreitet die Fäulnis nicht weiter fort und geht nur alsdann von neuem an, nachdem das eingepreſste Gas entwichen ist. Im Fall die thierische Substanz sehr wenig Wasser enthält, entwickelt sich nur sehr wenig Gas, allein die Flüssigkeit wird auf einen hohen Grad stinkend. Wenn der faulende Körper in Berührung mit der Atmosphäre kömmt, so wird Kohlensäure hingegen kein Wasserstoffgas erzeugen und das Volum der Flüssigkeit nimmt zu, statt sich

zu vermindern. Der faulende Körper verliert unter diesen Umständen seine Consistenz, wird zähe und halbflüssig, so daſs ausser allem Zweifel Wasser gebildet wird. Zugleich sehen wir Ammoniak sich zusammensetzen und anfänglich eine Säure hervorstechen, die aber mit der Vermehrung des Ammoniaks wieder verschwindet. Der faule Geruch verliert sich endlich, nachdem die Luft einigemal erneuert worden, gänzlich."

Die faulenden Körper haben eine tödtliche Wirkung auf den thierischen Organismus, wovon wir aber den Grund noch nicht kennen. Eine Luft kann vermöge ihres Zustandes Krankheiten veranlaſsen und dabey durch den Luftgütemesser durchaus nicht als schädlich erkannt werden. Es scheint auch bey näherer Vergleichung der geringen Zahl von Beobachtungen, die wir über diesen Gegenstand besitzen, der Stoff, welcher den Geruch der Fäulnis verbreitet, sey nur wenig in Gasform überzugehen geneigt und es werden blos unbeträchtliche Mengen aus demselben in die Atmosphäre aufgenommen, oder während ihre Bildung geschieht, entlassen. *Crawford* bemerkte auch, daſs dieser Körper bey der Destillation nicht in Gasform entweiche. Er muſs aber nothwendig Stickgas enthalten, weil Körper ohne Stickstoffgehalt nicht faulen, und alle Körper höchst wahrscheinlich um so viel stärker für die Fäulnis empfänglich sind, je grösser ihr Antheil an Stickstoff ist. Es verhalte sich nun mit dem faulenden Stoff und den Miasmen, die sich aus dem menschlichen Körper verbreiten und die contagiösen Krankheiten veranlaſsen, wie ihm wolle, wenn gleich die Chemie ihre Bestandtheile noch nicht aufgefunden, die Art ihrer Verbreitung nicht entdeckt und ihre Wirkung auf

den thierischen Organismus nicht ausgemittelt hat, so sind wir doch durch diese Wissenschaft zu den Mitteln gelangt, wodurch wir die schädlichen Einflüsse zerstören können. Wir verdanken diese äusserst wichtige Entdeckung den Bemühungen des berühmten *Guyton Morveau* und zählen ihn dafür mit Recht zu den Gelehrten, die sich um die Menschheit die gröſsten Verdienste erworben haben.

Guyton Morveau bewies durch eine Reihe von Versuchen, die Säuren, vorzüglich aber die übersaure Salzsäure, zerstören alle schädlichen Eigenschaften einer ansteckenden Luft. Wie wirken nun aber die Säuren unter diesen Umständen? Zerstören sie die faule Mischung, was höchstwahrscheinlich die übersaure Salzsäure, vielleicht auch die Salpetersäure und Schwefelsäure thun, oder verbinden sie sich blos mit dem faulen Stoff? Wie wirken die fäulniſswidrigen Mittel überhaupt? Verbinden auch diese sich mit den faulenden Körpern, oder bilden sie mit der thierischen Mischung neue Zusammensetzungen, wodurch das Entmischen verhindert wird? Dis sind Fragen, die wir in diesem Augenblick noch nicht beantworten können. Wir müssen neue Aufschlüsse darüber erwarten, und uns auf jene Chemiker verlassen, die ihren Eifer und ihr Forschen nach neuen Entdechungen und nach Erfindungen um so mehr verdoppeln, je mehr Schwierigkeiten sich dagegen häufen.

(Um das oxygenierte salzsaure Gas in Zimmern zu entwickeln, werden nach *Guyton Morveau* gläserne Fläschchen, die mit Salzsäure, Salpetersäure und Braunsteinoxyd zu einem Drittheil angefüllt sind, hingestellt. Allein es scheint die Anwendung einer mit Wasser gemengten oxygenierten Salzsäure sicherer

und bestimmter zu seyn. Man kennt die Menge des übersauren salzsauren Gas, die man anwenden will, genau, und sein Entweichen geschieht bey einer gelinden Wärme allmählich. Es entsteht im Zimmer eine kühle Luft, die sich überallhin verbreitet, und es ist kein Nachtheil für die Lungen zu befürchten. Zwey Unzen mit einer, der Raumerfüllung nach, fünffachen Menge übersauren salzsauren Gas geschwängerten Wassers sind hinreichend, während zweymal vier und zwanzig Stunden, eine reine Luft in einem gewöhnlichen Wohnzimmer zu unterhalten. Das Gefäſs, worin das Wasser befindlich ist, muſs aber dabey verschlossen, und nur mit ganz kleinen Oefnungen versehen seyn. Es scheint diese Methode noch einen andern grossen Vorzug dadurch zu gewinnen, daſs die Fläschchen von *Guyton Morveau* nicht immer im gleichen Grade Gas entwickeln, und in die Länge der Zeit zwar noch immer riechen, allein eine nur unbedeutende Menge Gas entlassen.)

Wenn wir uns auch keine Rechenschaft von den Veränderungen, die bey der Fäulnis statt haben, ablegen können, so erlauben wir uns doch Einiges über die Körper, die durch das Feuer aus den thierischen Stoffen erhalten werden, beyzufügen. Der Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor, aus welchen die thierischen Körper hauptsächlich zusammengesetzt zu seyn scheinen, trennen sich und gehen neue Verbindungen ein, die sich theils im Verflüchtigen, theils im Rückstand bilden. Der Stickstoff und Wasserstoff erzeugen Ammoniak und (mit Kohlenstoff) Blausäure. Ein grosser Theil des Wasserstoffs hilft gekohltes Wasserstoffgas und Oel bilden. Es entsteht Kohlensäure, theils durch die

Wasserzersetzung, theils durch Entmischung der sauerstoffhaltigen Substanzen, die ihren Sauerstoff an den Kohlenstoff abgeben. Dem Sauerstoff der leztern Körper muſs auch die Bildung einer der Essigsäure ähnlichen Säure zugeschrieben werden, die wir als Produkt der Destillation finden. Bey derselben treffen wir einen Rückstand an, worin phosphorsaure Salze, verschiedene Erden und Oxyde enthalten sind.

Dabey erscheinen auch Spuren von Schwefel. Der Kohlenrückstand begreift Stickstoff und Schwefel in sich, und bildet vermöge des Daseyns dieser Stoffe Stickkohlenwasserstoff (Blausäure) und geschwefeltes Wasserstoffgas.

Neunzehntes Kapitel.

Von den chemischen Erscheinungen im thierischen Organismus.

§. I.

Wirkung der Atmosphäre auf das Blut.

904. Wir können uns nicht enthalten die Meynung zu äussern, daſs verschiedene Verrichtungen in der thierischen Oekonomie, die Verdauung, die Ernährung, die Absonderungen und das Athemholen, durch die Verwandtschaft bewerkstelligt werden. Ihre Wirkung ist aber freylich dem Lebensprinzip untergeordnet und es entstehen daher die unzähligen Schwierigkeiten, womit wir bey Erklärung der chemischen Erscheinungen im Thierkörper zu kämpfen haben. Bey aller Ueberzeugung, daſs diese Erscheinungen von Gesetzen abhängen, die ihre Grundmischungen bestimmen, wissen wir dennoch nicht auf welche Kraft sich dieselben beziehen. Wir kennen auch die Veränderungen nicht, welche die Grundmischungen erleiden, und wissen die Ursache einer obwaltenden Veränderung nicht anzugeben. Wir entziehen uns also einer nähern Beleuchtung dieses Gegenstandes und beschränken uns hier auf die Beschreibung der chemischen Erscheinungen, die wir bey dem Athemholen bemerken, weil sie vorzüglich der Aufmerksamkeit gewürdigt wurden und das Hauptsächliche davon bekannt ist.

905. Das Athemholen des Menschen und der mit Lungen versehenen Thiere ist aus zwey Bewegungen zusammengesetzt, die das Geschäft vollziehen, dem Einathmen, wobey die Luft in die Lungen dringt, und dem Ausathmen, wodurch sie wieder herausgetrieben wird. Bey einer nähern Prüfung der Veränderungen, welche die Luft in diesem Zustande erleidet, zeigt sich eine allmählige Verminderung des Sauerstoffgas. Es bildet sich während des Einathmens kohlensaures Gas und es erzeugt sich Wasser, das unabhängig von der Ausdünstungsmaterie der Lungen ist. Zugleich wird auch Stickgas eingesogen, dessen Menge den Sechstheil des aufgenommenen Sauerstoffgas beträgt. Aus diesen Thatsachen wurde nun geschlossen, das Sauerstoffgas sey derjenige Bestandtheil der Atmosphäre, welcher zum Athemholen tauge; es helfe die Kohlensäure und das Wasser, die beyde ausgeathmet werden, zusammensetzen, oder gehe auch selbst in eine andere Mischung über; der Dunstkreis endlich sey eine von den Quellen, die dem thierischen Körper seinen Stickstoff liefern.

Weil nun das Sauerstoffgas beym Einathmen Kohlensäure bildet und weil es gewiſs ist, es werde bey der Bildung der Kohlensäure Wärme erzeugt, so muſs nothwendig folgen, es werde die Temperatur des Blutes durch das Einathmen erhöht. Wenn sich dabey zugleich Wasser zusammensetzt, oder eine neue Verbindung entsteht, oder Sauerstoff in das Blut aufgenommen wird, so muſs auch überdis durch das Verdichten des Sauerstoffgas die Wärme des Blutes vermehrt werden.

Wir finden auch noch eine andere auffallende Wirkung des Einathmens auf die thierische Mischung. Das Blut nimmt statt der schwarzen Farbe, indem es

durch den Sauerstoff einen Theil seines Kohlenstoffs und wahrscheinlich auch Wasserstoff verliert, eine Purpurröthe an, und erhält mit der neuen Veränderung die Eigenschaft die Bewegung des Herzens hervorzurufen, die Thätigkeit des Hauptorgans des Blutumlaufs zu erwecken.

(§. II.)

(Wirkung der einfachen Stoffe auf den menschlichen Körper.)

(Die Wirkung der Stoffe auf den menschlichen Körper in dynamischer Hinsicht zu kennen ist ein für die Physiologie und für die Chemie äusserst wichtiger Gegenstand. Die Elektrizität zersetzt die gesunde thierische Mischung; das galvanische Agens verändert die Mischung, indem es zugleich während es vermöge seines elektrischen Gehaltes eine Entmischung bewirkt, durch seinen höchst wahrscheinlich innigen Antheil an Sauerstoff, eine neue Mischung bildet. Die Elektrizität und der Galvanismus befördern die Exkretionen; es werden durch den leztern mehrere derselben auffallend verändert, was bey der Elektrizität nicht der Fall ist. Der Speichel, der Nasenschleim, vorzüglich aber das Ohrenschmalz erscheinen bey einer anhaltenden Anwendung des Galvanismus mit neuen Eigenschaften. Das Ohrenschmalz wird weniger schmierig, flüssiger, von Farbe blasser und äusserst unangenehm riechend. Der Speichel wird weniger zähe, dünne und salziger schmekend. Der Nasenschleim endlich soll nach der Behauptung zweyer Galvanisirten einen ungewöhnlich salzigen Geschmack mit sich führen. Der Wärmestoff, welcher in grösserer Menge in den Körper einwirkt,

als die Unterhaltung des Normalzustandes erfordert, entmischt die Theile. Der Stickstoff im festen Zustande verbindet sich mit der Lymphe, dem Magensaft, und verändert dadurch die Mischung des Gehirns und der Nerven, während er als Stickgas eingehaucht den Prozeſs des Athemholens verhindert, dem Blut allzuviel Stickstoff liefert, die Bildung der Kohlensäure und des Wassers unmöglich macht und die Mischung mit Sauerstoff ausschlieſst. Der Kohlenstoff wird aus seiner Verbindung im Magen zersetzt und wirkt alsdann mit Wasserstoff gemischt auf eine sehr vortheilhafte Weise, da er hingegen mit Sauerstoff verbunden, nur insofern er als sogenanntes schwächendes Mittel gebraucht wird, die thierische Mischung ohne Nachtheil zu verändern fähig ist.)

(§. III.)

(*Wirkung des thierischen Organismus auf die Aussenwelt.*)

(So wichtig es ist, die Wirkung der einfachen Stoffe auf den menschlichen Körper zu kennen und so sehr es nur allein möglich ist von diesem Punkt aus zu einer genauen und bestimmten Ansicht der Verhältnisse der äussern Welt zu dem organisirten Körper zu gelangen, im gleichen Grade ist es wichtig das Verhältnis der Thierkörper zu der Atmosphäre und den übrigen mit ihnen zusammenhängenden Körpern auseinander zu setzen. Wir wissen bereits in welchem Verhältnis die Pflanzen mit dem Dunstkreise stehen, daſs sie Kohlenstoff aus demselben aufnehmen und Sauerstoff an ihn abgeben. Dieser Kohlenstoff wird nun von den Thierkörpern an die Atmosphäre

geliefert, und sie stehen in dieser Hinsicht mit den Pflanzen in einer bedeutenden Abwechslung. Ebenso geben die Pflanzen den Sauerstoff an die Atmosphäre ab, der von den Thieren verzehrt wird. Diese beyden allgemeinen Organismen unterhalten demnach den Dunstkreis in dem steten Gleichgewicht, worin wir ihn finden und es bleibt uns noch blos ihr Verhältnifs zum Stickstoff zu erklären übrig. Dieser Stickstoff scheint von den Thieren und Pflanzen aufgenommen und gröfstentheils erst mit dem Tode wieder an die Atmosphäre abgegeben zu werden. Aus diesem Verhalten des Stickstoffs gehen nun hauptsächlich die grossen und dennoch kaum bemerkbaren Verschiedenheiten in der Atmosphäre hervor. Ein zweytes nicht minder wichtiges Verhältnis ist dasjenige des thierischen Körpers zum Wasser, das durch diese Körper aufgenommen, zersetzt, wiedrum zusammengesetzt und ausgeschieden wird. In wiefern sich das Wasser unter diesen Umständen verändert, ist uns noch nicht bekannt; wir wissen blos, dafs es Stoffe in den Körper zu bringen, selbst in die Mischung überzugehen, und Stoffe aus dem Körper auszuführen bestimmt sey.)

Beschlufs.

906. Wir haben endlich das Ziel unserer Laufbahn erreicht, und mit Schnelligkeit die Erscheinungen bey den verschiedenen Zuständen der Körper abgehandelt. Wenn wir nun aber auch über alles Zurückgelegte reiflich nachdenken, so können wir nicht umhin mit einem unsrer grossen noch lebenden Männer zu schliessen „die gegenseitige Verwandtschaft aller Stoffe und ihre eigenthümliche

Lage und Vertheilung, die sich nach dem Verhalten ihrer Bestandtheile zum Wärmestoff richten, bilden die Kraft, vermöge welcher alle Veränderungen die sich in der Natur folgen erzeugt, und alle Erscheinungen hervorgebracht werden." Die Kenntnis von der gegenseitigen Verwandtschaft, von dem verschiednen Zustande und von den Verbindungen der Körper, wird durch die Wissenschaft, die wir Chemie nennen, erlangt.

Ende.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

KAP. I. *Von den einfachen und zusammengesezten Körpern; von der Anziehung in der Anhäufung und Mischung; von der Auflösung und Mischung,* Seite 1

KAP. II. *Von den chemischen Operationen,* 22

KAP. III. §. I. *Von den physischen Eigenschaften der einfachen Körper,* 14. §. II. *Von der Wärme und dem Licht,* 15. §. III. *Von der Sauerstoffluft,* 16. §. IV. *Vom Wasserstoffgas,* 16. §. V. *Vom Stickgas,* 17. §. VI. *Vom Phosphor,* 18. §. VII. *Vom Kohlenstoff,* 19. §. VIII. *Diamant, ebend.* §. IX. *Schwefel,* 20. §. X. *Metalle,* 21

Arsenik, 22. Wolfram, Molybden, Chromium, Titanium, 23. Uranium, Kobalt, Nickel, 24. Magnesium, Wismuth, Spiefsglanz, Tellurium, 25. Quecksilber, Zink, 26. Zinn, Bley, 27. Eisen, 28. Kupfer, Silber, 29. Gold, Platina, 30.

§. XI. *Betrachtungen über die metallischen Substanzen,* 31

§. XII. *Von den einfachen Säuren,* 33

Uebersaure Salzsäure, 34. Flufssaures Gas, Boraxsäure, 35.

§. XIII. *Von den Erden und Kalien,* 35

Kieselerde, Thonerde, Zirkonerde, Süfserde, 36. Bittererde, Kalkerde, Schwererde, 37. Alkali, Natrum, Strontianerde, 38.

Kap. IV. *Von den Verbindungen des Wärmestoffs mit einfachen Körpern*, Seite 40

Verbindungen des Wärmestoffs mit Sauerstoffgas, Stickluft, Wasserstoffgas, Schwefel, Phosphor, 40; mit dem Diamant, mit den Metallen, 41; mit einfachen Säuren, mit Erden, 44; mit Kalien, 45.

Kap. V. *Von den Verbindungen des Sauerstoffs mit einfachen Körpern.* §. I. *Sauerstoffgas und Wasserstoffgas*, 46

Wasser, 46.

§. II. *Lebensluft und Stickgas*, 47

Salpetersäure und salpetrigte Säure, 48.

§. III. *Sauerstoff und Phosphor*, 49

Phosphorsäure und phosphorigte Säure, 50.

§. IV. *Sauerstoff und Schwefel*, 51

Schwefelsäure, schwefligte Säure, Schwefeloxyd, übersaure Schwefelsäure.

§. V. *Sauerstoff und Kohlenstoff*, 53

Kohlensäure.

§. VI. *Sauerstoff und Diamant*, 54

Kohlensäure.

§. VII. *Sauerstoff und Arsenik*, 55

Arsenikigte Säure, Arseniksäure, Arsenikoxyd.

§. VIII. *Sauerstoff und Wolfram*, 56

Wolframsäure, Wolframoxyd.

§. IX. *Sauerstoff und Molybden*, 57

Molybdensäure, Molybdenoxyd.

§. X. *Sauerstoff und Chromium*, 58

Chromiumsäure, Chromiumoxyd.

§. XI. *Sauerstoff und Titanium*, 58

Titanoxyd.

§. XII. *Sauerstoff und Uranium*, 59

Uranoxyd.

§. XIII. *Sauerstoff und Kobalt*, 59

Kobaltoxyd.

§. XIV. *Sauerstoff und Nickel*, Seite 60
Nickeloxyd.

§. XV. *Sauerstoff und Magnesium*, 60
Magnesiumoxyd.

§. XVI. *Sauerstoff und Wismuth*, 61
Wismuthoxyd.

§. XVIII. *Sauerstoff und Spiefsglanz*, 61
Spiefsglanzoxyd.

§. XVIII. *Sauerstoff und Tellurium*, 61
Telluroxyd.

§. XIX. *Sauerstoff und Quecksilber*, 62
Quecksilberoxyd.

§. XX. *Sauerstoff und Zink*, 63
Zinkoxyd.

§. XXI. *Sauerstoff und Zinn*, 64
Zinnoxyd.

§. XXII. *Sauerstoff und Bley*, 65
Bleyoxyd.

§. XXIII. *Sauerstoff und Eisen*, 67
Eisenoxyd.

§. XXIV. *Sauerstoff und Kupfer*, 69
Kupferoxyd.

§. XXV. *Sauerstoff und Silber*, 70
Silberoxyd.

§. XXVI. *Sauerstoff und Gold*, 71
Goldoxyd.

§. XXVII. *Sauerstoff und Platina*, 71
Platinoxyd.

§. XXVIII. *Sauerstoff und Salzsäure*, 72

§. XXIX. *Sauerstoff und übrige einfache Körper*, 73

§. XXX. *Allgemeine Betrachtungen über die Verbindungen der einfachen Körper mit dem Sauerstoff*, 73

Kap. VI. *Von der Wirkung der sauerstoffhaltigen Verbindungen auf einfache Körper.*

§. I. *Verbindungen des Wassers mit einfachen Körpern*, Seite 78

Wasser und Substanzen, die sich beym Verbrennen entwickeln; Wasser und Sauerstoff; Wasser und verbrennliche Gasarten; Wasser und verbrennliche säuerbare Substanzen, 78. Wasser und metallische Substanzen; Wasser und Säuren, flüssige Salzsäure, 79. Flüssige Flußsäure, flüssige Boraxsäure, 80. Wasser und Kieselerde, Thonerde, Zirkonerde, Süßerde und Talkerde, 81. Wasser und Kalien, 82.

§. II. *Verbindungen der salpetrigten Säure, der Salpetersäure und des salpetrigten Gas mit einfachen Körpern*, 83

§. III. *Von der Wirkung der Schwefelsäure auf einfache Körper*, 87

Schwefelsäure und Gasarten; Schwefelsäure, Schwefel, Kohlenstoff, Phosphor und Diamant; Schwefelsäure und Metalle; Schwefelsäure und Säuren; Schwefelsäure, Erden und Kalien, 87.

§. IV. *Von der Wirkung der schwefligten Säure auf die einfachen Körper.*

Schwefligte Säure und Gasarten. Schwefligte Säure und verbrennliche Körper. Schwefligte Säure und Säuren, Erden und Kalien.

§. V. *Von der Wirkung der Kohlensäure auf die einfachen Körper*, 89

Verbindungen der Kohlensäure mit einfachen Körpern. Kohlenstoffoxyd.

§. VI. *Von den Wirkungen der Phosphorsäure und phosphorigten Säure auf einfache Körper*, 90

Phosphorsäure und verbrennliche Gas. Phosphorsäure und Metalle, Erden und Kalien. Phosphorigte Säure und Wärmestoff. Phosphorigte Säure und einfache Körper, 90.

§. VII. *Von der Wirkung der Metalloxyde auf einfache Körper*, Seite 91

Metalloxyde und Stickstoff, 93. Metalloxyde und Wasserstoff. Metalloxyde und Kohlenstoff. Metalloxyde und Diamant. Metalloxyde, Metallsäuren und Schwefel. Metallsäuren und Phosphor, 96. Metalloxyde, Metallsäuren und Metalle. Metalloxyde und einfache Säuren, 98. Metalloxyde, Metallsäuren, Erden und Kalien, 99.

§. VIII. *Von der Wirkung des übersauren salzsauren Gas auf einfache Körper*, 102

Uebersaure Salzsäure, Erden und Kalien. Uebersaure salzsaure Potasche.

KAP. VII. *Von der gegenseitigen Wirkung der sauerstoffhaltigen Verbindungen*, 106

§. I. *Wasser und Salpetersäure*, 106

Wasser und salpetrigte Säure, Wasser und Schwefelsäure, 107. Wasser und schwefligtsaures Gas, Wasser und Phosphorsäure, 108. Wasser und phosphorigte Säure, Wasser und Kohlensäure, 109.

§. II. *Wasser und Metalloxyde*, 109

Wasser und Metallsäuren. Wasser und Metalloxyde.

§. III. *Wasser und sauerstoffhaltiges salzsaures Gas*, 110

KAP. VIII. *Von den Verbindungen des Wasserstoffs mit einfachen Körpern.* §. I. *Wasserstoff und Stickstoff*, 111

Ammoniak.

§. II. *Wasserstoffgas und Kohlenstoff*, Seite 111

§. III. *Wasserstoffgas und Schwefel*, 113

§. IV *Wasserstoffgas und Phosphor*, 113

§. V. *Wasserstoffgas und Metalle*, 114

§. VI. *Wasserstoffgas, Erden und Kalien*, 114

KAP. IX. *Von der Wirkung der wasserstoffhaltigen Verbindungen auf einfache Körper*.

§. I. *Ammoniakgas und einfache Körper*, 115

Ammoniakgas und Wärmestoff, Licht, Gasarten, Kohlenstoff, 115. Ammoniakgas und Schwefel, Phosphor, Metalle, Säuren, 116. Ammoniakgas, Erden und Kalien, 117.

§. II. *Geschwefeltes Wasserstoffgas und einfache Körper*, 117

Geschwefeltes Wasserstoffgas und Wärme, Licht, Sauerrstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Diamant und Metalle; Schwefelwasserstoftes Alkali, 117.

KAP. X. *Von den Wirkungen der wasserstoffhaltigen Verbindungen auf einander*, 119

Ammoniakgas und gekohltes Wasserstoffgas; schwefelwasserstoftes Ammoniak, 119.

KAP. XI. *Von der Wirkung der wasserstoffhaltigen Körper auf sauerstoffhaltige Verbindungen*, 120

§. I. *Ammoniakgas und Wasser*, 120

Flüssiges Ammoniak.

§. II. *Ammoniakgas und Säuren*, 121

Salpetersaures Ammoniak, kohlensaures Ammoniak, schwefelsaures und phosphorsaures Ammoniak, phosphorigtes Ammoniak.

§. III. *Ammoniak, Metallsäuren und Metalloxyde*, Seite 122

Arseniksaures, wolframsaures und molybdensaures Ammoniak. Ammoniak, Nickeloxyd, Magnesiumoxyd, Wismuthoxyd, Zinkoxyd, Zinnoxyd, Kobaltoxyd, Telluroxyd, Spiefsglanzoxyd, Quecksilberoxyd, 122. Ammoniak, Bleyoxyd, Eisenoxyd, Kupferoxyd, Knallsilber, 123. Knallgold, 124.

§. IV. *Ammoniak und übersaure Salzsäure*, 125

§. V. *Gekohltes Wasserstoffgas und sauerstoffhaltige Körper*, 125

§. VI. *Geschwefeltes Wasserstoffgas und sauerstoffhaltige Körper*, 125

Geschwefeltes Wasserstoffgas und Wasser, 125. Geschwefeltes Wasserstoffgas, Säuren, Oxyde und übersaure Salzsäure, 126.

KAP. XII. *Von der Wirkung des Stickstoffs auf einfache Körper*, 127

Stickstoff und Kohlenstoff. Geschwefeltes Stickgas. Gephosphortes Stickgas. Stickgas, Metalle, Säuren, Erden und Kalien.

KAP. XIII. *Von der Wirkung der stickstoffhaltigen Verbindungen auf die einfachen Körper*, 128

Gephosphortes Stickgas und einfache Körper. Stickgas, Phosphor und Sauerstoff.

KAP. XIV. *Von der Wirkung des Kohlenstoffs auf einfache Körper*. §. I. *Kohlenstoff und Phosphor*, 130

§. II. *Kohlenstoff und Eisen*, 130

Stahl, 130. Graphit, 132. Gekohltes Kupfer, gekohlte Thonerde, 133.

Kap. XV. *Von den Verbindungen des Schwefels mit einfachen Körpern.* §. I. *Schwefel und Phosphor*, Seite 134

§. II. *Schwefel und Metalle*, 135

Geschwefelter Arsenik, geschwefeltes Molybden, Uranium, 135; geschwefelter Nickel, Wismuth, Spiefsglanz, geschwefeltes Zinn, Bley, Eisen, 136; geschwefeltes Kupfer, Silber, 137; geschwefelter Zink, Braunstein, Kobalt, geschwefeltes Tellurium, Gold, 138.

§. III. *Schwefel und Säuren*, 138

§. IV. *Schwefel, Erden und Kalien*, 138

Kap. XVI. *Geschwefelte Stoffe und einfache Körper.* §. I. *Gephosphorter Schwefel und einfache Körper*, 140

§. II. *Geschwefelte und einfache Körper*, 141

Geschwefelte Metalle und Wärmestoff, 141; geschwefelte Erden, Kalien und Wärmestoff, 142; geschwefelte Körper, Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Metalle und Kalien, 143; geschwefelter Spiefsglanz und Potasche, 144.

Kap. XVII. *Von der gegenseitigen Wirkung der geschwefelten Körper*, 145

Kap. XVIII. *Geschwefelte Körper und sauerstoffhaltige Verbindungen.* §. I. *Wasser und schwefelhaltige Körper*, 146

Wasser und gephosphorter Schwefel; Wasser und geschwefelte Metalle, 146. Wasser und geschwefelte Erden und Kalien, 148.

§. II. *Säuren und geschwefelte Körper*, 150

Kap. XIX. *Phosphor und einfache Körper.* §. I. *Phosphor und Metalle*, 151

Gephosphorter Arsenik, Wolfram, Kobalt, Nickel, Braunstein, 151. Gephosphorter Wismuth, Spiefsglanz, gephosphortes Quecksilber, Zinn, gephosphorter Zink, 152. Gephosphortes Bley, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, 153. Gephosphorte Platina, 154.

§. II. *Phosphor und Säuren*, Seite 154

§. III. *Phosphor und Erden*, 154

§. IV. *Phosphor und Kalien*, 154

Gephosphorte Kalkerde, Schwererde, Strontianerde.

KAP. XX. *Phosphorhaltige Verbindungen und einfache Körper*, 156

KAP. XXI. *Von dem wechselseitigen Verhalten der gephosphorten Körper*, 157

KAP. XXII. *Gephosphorte und sauerstoffhaltige Körper.* §. I. *Phosphorhaltige Körper und Wasser*, 158

Gephosphortes Wasserstoffgas.

§. II. *Gephosphorte Körper, Säuren und Oxyde*, 159

KAP. XXIII. *Von der Wirkung der phosphorhaltigen Verbindungen auf die stickstoffhaltigen, wasserstoffhaltigen, gekohlten und geschwefelten Körper*, 160

KAP. XXIV. *Von den Verbindungen der Metalle mit einfachen Körpern.* §. I. *Arsenik und Metalle*, 161

Arsenikversetzungen.

§. II. *Wolfram, Molybden, Chromium, Titanium, Uranium, Braunstein, Tellurium und übrige Metalle*, 163

Braunstein und Metalle, Molybden und Metalle, Wolfram und Metalle, 164. Titanium und Metalle, 165.

§. III. *Kobalt und Metalle*, Seite 165
§. IV. *Nickel und Metalle*, 166
§. V. *Wismuth und Metalle*, 166
§. VI. *Spiefsglanz und Metalle*, 167
§. VII. *Quecksilber und Metalle*, 169
§. VIII. *Zink und Metalle*, 171
§. IX. *Zinn und Metalle*, 172
§. X. *Bley und Metalle*, 174
§. XI. *Eisen und Metalle*, 175
§. XII. *Kupfer und Metalle*, 176
§. XIII. *Silber und Metalle*, 177
§. XIV. *Gold und Platina*, 177
§. XV. *Platina und einfache Körper*, 178

Metalle und Salzsäuren. Metalle und Flufssäure. Metalle und Boraxsäure. Metalle uud Kalien.

KAP. XXV. *Von der Wirkung der metallischen Verbindungen auf einfache Körper*, 179

Versetzungen und Wärmestoff. Capelliren.

KAP. XXVI. *Von den metallhaltigen Verbindungen und sauerstoften Körpern*, 183

Dianenbaum. Salpetersäure, Gold und Silber. Salpetersäure, Bley und Zinn.

KAP. XXVII. *Wirkung der Metallversetzungen auf stickstoffhaltige, wasserstoffhaltige, gekohlte, geschwefelte, gephosphorte Körper*, 187

KAP. XXVIII. *Salzsäure und einfache Körper.*

§. I. *Salzsäure und einfache Säuren*, 188
§. II. *Salzsäure, Erden und Kalien*, 188

Küchensalz.

KAP. XXIX. *Flufssäure und einfache Körper.*
§. I. *Flufssäure und Boraxsäure*, Seite 190
§. II. *Flufssäure, Erden und Kalien*, 190

KAP. XXX. *Boraxsäure und einfache Körper.*
Boraxsäure, Erden und Kalien, 191
Borax.

KAP. XXXI. *Erden und einfache Körper.*
§. I. *Kieselerde und übrige einfache Erden*, 194
§. II. *Kieselerde und Kalien*, 195
Glas.
§. III. *Thonerde und übrige Erden*, 196
§. IV. *Thonerde und Kalien*, 197
§. V. *Süsserde, Zirkonerde und Kalien*, 197
§. VI. *Talkerde und Kalien*, 198
§. VII. *Von der gegenseitigen Wirkung der Kalien*, 198

KAP. XXXII. *Von den Verbindungen der Erden und Kalien mit einfachen Körpern*, 199

KAP. XXXIII. *Sauerstoffhaltige Körper und Verbindungen der Erden und Kalien*, 200
Email.

Zweyter Abschnitt.

Von der Analyse der zusammengesetzten Körper.

KAP. I. *Analyse des Dunstkreises*, 203
Luftgütemesser, 204.

KAP. II. *Von der Erde und den verschiedenen Körpern, die sie zusammensetzen*, Seite 210

§. 1. *Von der Prüfung und der Analyse der festen Erdkörper*, 211

Analyse der Steine, 211. Eigenschaften der einfachen Erden, 214.

§. II. *Von den Erzen*, 225

Eintheilung der Metalle als Mineralien, 227. Abtreiben der Metalle, 230.

KAP. III. *Von der Analyse der Wasser.*

§. 1. *Von dem Wasser des Regens, des Schnees, der Brunnen, der Flüsse, der Ziehbrunnen und des Meeres*, 235

§. II. *Von den Mineralwassern und den Wassern, die als Arzneymittel gebraucht werden*, 236

Säuerliche Wasser, 236. Salzhaltige Wasser, geschwefelte Wasser, 237. Eisenhaltige Wasser, 238. Prüfung der Mineralwasser durch Reagentien, 239.

KAP. IV. *Von der Analyse der Pflanzen. Von dem Bau, der unmittelbaren Analyse der Pflanzen und von der Ordnung der Produkte nach derselben Analyse*, 244

KAP. V. *Prüfung der Flüssigkeiten, die in den Pflanzen ihre Gefässe zerreissen und an den äusseren Theilen erscheinen, oder durch Menschenhände dahin gelangen*, 248

§. 1. *Vom Pflanzenschleim*, 248

Schleimsäure, 249. Essigsäure, Milchzuckersäure, 250. Apfelsäure, Sauerkleesäure, 251.

§. II. *Vom Frühlingssaft der Pflanzen*, 251

§. III. *Vom Harz*, Seite 252
§. IV. *Vom Balsam*, 254
Benzoësäure, 255.
§. V. *Vom elastischen Harz*, 256
KAP. VI. *Prüfung der Stoffe, die durch mechanische Zerstörung der Pflanzenorganismen erhalten werden.* §. I. *Von den Pflanzensäften*, 258
§. II. *Vom Zucker*, 259
§. III. *Vom fetten Oel*, 261
Oelseife, 265.
§. IV. *Von den Schleimharzen*, 266
KAP. VII. *Von den Stoffen die auf dem Wege der Verwandtschaft aus den Pflanzen erhalten werden.* §. I. *Von den Säuren*, 268
Apfelsäure, 268. Zitronensäure, 269. Gallussäure, 271. Sauerkleesäuerliches, 273. Sauerkleesäure, 274.
§. II. *Von den riechenden Oelen*, 275
§. III. *Vom Campher*, 277
Camphersäure, 278.
§. IV. *Vom Wachs und von der Butter der Pflanzen*, 279
§. V. *Vom Extraktivstoff*, 280
§. VI. *Vom Stärkmehl*, 282
§. VII. *Vom Kleber*, 284
§. VIII. *Vom Eyweißstoff der Pflanzen*, 286
§. IX. *Von den färbenden Stoffen*, 287
Lakmustinktur, 288.
§. X. *Vom Gerbstoff*, 289

Kap. VIII. *Von den festen Theilen der Pflanzen.*

§. I. *Vom Holz*, Seite 290

Holzsäure.

§. II. *Vom Kork*, 291

Korksäure.

Kap. IX. §. I. *Von der Fäulnis*, 293

§. II. *Von der Gährung*, 295

Weingährung, 295. Weingeist, Alkool, 298. Ether, 301. Destillierte geistige Wasser, 302. Weinsteinsäuerliches, 303. Fluſs, Weinsteinsäure, 304. Brenzliche Weinsteinsäure, 305. Essiggährung, Essigsäure, 306.

Kap. X. *Von den Körpern, die durch eine Erdrevolution aus den Pflanzen hervorgegangen sind*, 310

Bernstein, Bernsteinsäure, 312.

Kap. XI. *Von einigen chemischen Erscheinungen in der Pflanzenwelt*, 315

§. I. *Vom Keimen*, 315

§. II. *Von der Wirkung der verschiedenen Gas auf die entwickelten Pflanzen*, 317

Einfluſs der Kohlensäure, 317; des Sauerstoffgas, 320. Wirkung der Luft auf die Wurzeln, 327.

§. III. *Von der Dammerde*, 329

§. IV. *Von der Wirkung des Wassers*, 334

Kap. XII. *Analyse der Thierkörper*, 339

Kap. XIII. *Von der Analyse der Substanzen, die dem gesammten thierischen Organismus zukommen*, 342

§. I. *Vom Blut*, Seite 342

Blutwasser, 343. Blutkuchen, 345. Blutfiber, 347. Blausäure, 349. Thiersäure, 352.

§. II. *Von der Lymphe*, 353

§. III. *Vom Fett*, 353

Fettsäure.

§. IV. *Von der Ausdünstungsmaterie, dem Schweiss und den Feuchtigkeiten der innern Hölen*, 356

§. V. *Vom Gelenksaft*, 358

§. VI. *Von den Häuten der Hölen, dem Zellgewebe, den runden und breiten Flechsen, den Bändern, der Haut, dem Oberhäutchen und dem malpighischen Schleim*, 359

Membranen, Zellgewebe, runde Flechsen, breite Flechsen, Knochenbänder, Haut, 360. Oberhäutchen, Gallerte, 361. Leder, Malpighischer Schleim, 362.

§. VII. *Von den Muskelfasern*, 363

§. VIII. *Von den Haaren und den Nägeln*, 365

§. IX. *Von den Knochen*, 366

KAP. XIV. *Von den Stoffen, die an einer bestimmten Stelle des thierischen Organismus erscheinen*, 368

§. I. *Von der Gehirnsubstanz*, 368

§. II. *Von den Feuchtigkeiten des Auges, den Thränen, dem Nasenschleim, dem Speichel u. s. w.*, 370

Wässrige Feuchtigkeit, Glasfeuchtigkeit, Morgagnische Feuchtigkeit, 370. Thränen, Nasenschleim, Eiter, 371. Speichel, Zahnstein, Ohrenschmalz, 373.

Kap. XV. *Von der Brust*, Seite 374

§. I. *Von den Körpern in der Brusthöle*, 374

§. II. *Von der Milch*, 375

Milchrahm, Käse, 376. Molken, 377. Milchzuckersäure, Milchsäure, 378.

Kap. XVI. *Von dem Magensaft, dem Bauchspeichel, der Galle, dem Milchsaft, den Exkrementen und dem Harn*, 380

§. I. *Von dem Magensaft*, 380

§. II. *Vom Bauchspeichel*, 381

§. III. *Von der Galle*, 382

§. IV. *Vom Milchsaft*, 384

§. V. *Von den Exkrementen*, 385

§. VI. *Vom Harn*, 386

Harnstoff; Harnsäure.

Kap. XVII. *Von einigen, den Thieren eigenthümlichen Stoffen*, 390

§. I. *Vom Ey*, 390

§. II. *Vom Honig* 391

§. III. *Vom Wachs*, 392

§. IV. *Von den thierischen Giften*, 392

Kap. XVIII. *Von der Fäulnis der thierischen Körper*, 394

Uebersaure Salzsäure, 396.

Kap. XIX. *Von den chemischen Erscheinungen im thierischen Organismus*, 399

§. I. *Wirkung der Atmosphäre auf das Blut*, Seite 399

§. II. *Wirkung der einfachen Stoffe auf den menschlichen Körper*, 401

§. III. *Wirkung des thierischen Organismus auf die Aussenwelt*, 402

Beschluſs, 403

Bayerische Staatsbibliothek München

Fehler.

Seite 32. Zeilen 2 u. 3 von unten, lies: zerbrechlich, statt: spröde.

Seite 66. statt Engelland, lies: England.

Seite 161. In der Ueberschrift des 24ten Kap. statt: auf einfache Körper, lies: mit einfachen Körpern.

Seite 232. Zeile 9 von unten, statt: Kieselerde, lies: Kupfer — in derselben Seite Zeile 4 von unten, statt: Wann, lies: Wenn.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Adet, Pierre Auguste,

Grundzüge der Chemie

Basel u.a. 1805

Chem. 3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10071597-5